Ventanilla

Corporación Autónoma Regional del Tolima CORRESPONDENCIA CORTOLIMA

Recibido
Fecha:
25/11/2022 2:13:57 PM
Numero Radicado: 9201

INTERASEO

Ibagué, 25 de noviembre del 2022

Señores:
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA – CORTOLIMA
Av. Ferrocarril con 44 Esquina
cortolima@cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima

Asunto: Entrega de documentación para la modificación de la licencia ambiental en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel, operado por INTERASEO S.A.S. E.S.P. Exp. 3439.

Apreciados señores CORTOLIMA, reciban un cordial saludo de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P.,

De acuerdo con el asunto de referencia, remitimos la siguiente documentación para la modificación de la licencia ambiental en el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, operado por nuestra empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P.:

1. Formulario único de solicitud o modificación de licencia ambiental.
2. Resumen ejecutivo PIRS-La Miel.
3. Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel.
   - 3.1 Anexo 1.0 Documentos legales del predio (18 certificados de libertad y tradición de los predios a intervenir y Certificado de aptitud uso del suelo de predios La Miel)
   - 3.2 Anexo 2.0 Histórico licencia ambiental
   - 3.3 Anexo 3.0 Planos de diseño (41 impresiones)
   - 3.4 Anexo 4.0 cálculos hidráulicos
   - 3.5 Anexo 5.0 Modelo de lixiviados
   - 3.6 Anexo 6.0 Proyección de residuos sólidos
   - 3.7 Anexo 7.0 Presupuesto (Costos de inversión y operación)
   - 3.8 Anexo 8.0 Cronograma de obra
   - 3.9 Anexo 9.0 Exploración del subsuelo
   - 3.10 Anexo 10.0 Análisis de estabilidad (6 impresiones)
   - 3.11 Anexo 11.0 Especificaciones técnicas de construcción
   - 3.12 Anexo 12.0 Estudio biótico (Formato solicitud permiso individual de recolección)
   - 3.13 Anexo 13.0 Resolución ICANH (1 impresión)
   - 3.14 Anexo 14.0 GDB y Cartografía PIRS La Miel (24 impresiones)
   - 3.15 Anexo 15.0 Inventario Forestal
   - 3.16 Anexo 16.0 Resolución Ministerio interior

3.17 Anexo 17.0 Certificado restitución de tierras
3.18 Anexo 18.0 Plan de aprovechamiento y compensación (Formulario Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento forestal Bosques naturales o plantados no registrados) (1 impresión)
3.19 Anexo 19.0 Permiso de vertimiento (Formato Único Nacional de Solicitud de Vertimientos a cuerpos de agua) (2 impresiones)
3.20 Anexo 20.0 Licenciamiento de cantera

4. Poder y/o autorización
5. Solicitud de liquidación por servicio de evaluación (Ya pago)
6. Recibo de pago por el servicio de modificación, cesión e integración de instrumentos de control y manejo ambiental.
7. Cámara de comercio y Cédula de ciudadanía Juan Manuel Gómez Mejía.
8. Una memoria USB con toda la documentación digitalizada, la cual se entrega también de manera física.

En cuanto al formato de costos de inversión y operación, se realizan las siguientes observaciones:

- *"Valor de adquisición de los predios, terreno y/o servidumbre según avalúo catastral".*

  Observación: Se presentan las facturas del impuesto predial emitidas por la Secretaría de Hacienda del municipio de Ibagué correspondientes al mes de febrero de 2021, en las cuales se especifica el avalúo de los 18 predios donde se proyecta realizar la ampliación del PIRS La Miel.

- "Adquisición de equipos principales y accesorias asociadas al proyecto".

  Observación: no aplica el reporte de costos de inversión asociados con la adquisición de equipos principales y accesorios, ya que para la ampliación del proyecto se emplearán los equipos con los que actualmente se dispone para la operación del PIRS La Miel.

- "Los costos de reasentar o reubicar los habitantes de la zona, si aplica".

  Observación: los costos de inversión relacionados con el reasentamiento o reubicación de los habitantes de la zona no aplican, teniendo en cuenta que en los predios donde se proyecta realizar la ampliación del PIRS La Miel no se localizan viviendas o asentamientos humanos, tal como se evidencia en la imagen que se presenta a continuación:



- *"Valor de materias primas para la producción del proyecto".*

  Observación: En este punto, se tienen en cuenta los elementos consumibles utilizados en la operación, para construcción de chimeneas, filtros, cunetas, etc. Se puede ver los costos de la Materia Prima relacionados.

- *"Valor de la mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad".*

  Observación: En este punto, se contempla el personal operativo y administrativo que tiene relación directa con la operación del relleno. Se puede ver los costos de Personal (Mano de Obra Calificada y no Calificada), proyectado para la Obra o Proyecto.

- *"Alquiler de equipos principales y auxiliares y su montaje".*

  Observación: El equipo considerado en este ítem es el utilizado en la operación del relleno, en las actividades de riego, conformación, compactación y cobertura de relleno. Se puede ver los equipos utilizados durante la operación del Proyecto.

- *"Costos requeridos para el mantenimiento durante la vida útil hasta el desmantelamiento del proyecto obra o actividad".*

Observación: Se presentan la información que soporta los costos requeridos para el mantenimiento del proyecto durante su vida útil y desmantelamiento.

- *"Todos los demás costos de operación que hagan posible el desarrollo del proyecto obra o actividad"*

  Observación: Se presentan otros costos asociados con la operación del proyecto.

De esta manera allegamos la documentación del asunto y cualquier inquietud al respecto con gusto será atendida.

Cordialmente,

Juan Manuel Gomez Mejia (Nov 24, 2022 10:07 EST)

JUAN MANUEL GÓMEZ MEJÍA
Gerente General y Representante Legal - INTERASEO S.A.S E.S.P

	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaboró:	Nicol Juliana Cubillos Rincón	Analista Regional Ambiental	Juliana Cubillos
Revisó:	Oscar Daniel Surmay	Director Disposición Final	Oscar D Surmay H
Revisó:	Hover Anyelo Lemus Medina	Abogado Regional Tolima - Huila	Anyelo Lemus (Nov 23, 2022 17:37 EST)
Revisó:	Angie Stefany Castellanos	Analista General Ambiental	angie Castellanos S.

MINAMBIENTE

TODOS POR UN NUEVO PAÍS

ANEXO No. 4
FORMATO PARA LA VERIFICACIÓN PRELIMINAR DE LA DOCUMENTACIÓN QUE CONFORMA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MANEJO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DEL TRÁMITE AMBIENTAL (NOMBRE O NÚMERO DEL EXPEDIENTE): L13439			
SOLICITANTE: Interaseo SAS ESP			
NOMBRE PROYECTO: Licencia ambiental del parque industrial de residuos sólidos - La miel			
MUNICIPIO(S): Ibague			
DEPARTAMENTO(S): Tolima			
SECTOR: Hidrocarburos ___ **Mineria** ___ **Infraestructura** ___ **Energía** ___ **Agroquímicos** ___ **Otro:** Relleno sanitario			
FECHA DE REVISIÓN: 25 Noviembre 2022			
Requisitos mínimos de la modificación del Instrumento de Manejo Ambiental (según artículos 30 y 39 del Decreto 2041/2014)	**SI**	**NO**	**N/A**
1. Solicitud suscrita por el titular de la licencia. En caso en que el titular sea persona jurídica, la solicitud deberá ir suscrita por el representante legal de la misma o en su defecto por el apoderado debidamente constituido*.	X		
2. Descripción de la (s) obra (s) o actividad (es) objeto de modificación; incluyendo plano y mapas de la localización, el costo de la modificación y la justificación.	X		
3. Complemento del estudio de impacto ambiental que contenga la descripción y evaluación de los nuevos impactos ambientales, si los hubiera, y propuesta de ajuste al plan de manejo ambiental que corresponda.	X		
Documentos Anexos a la modificación del Instrumento de Manejo Ambiental *****			
Costo estimado de la modificación propuesta del proyecto.	X		
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.			X
Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación de la licencia ambiental. Para las solicitudes radicadas ante la ANLA, se deberá realizar la autoliquidación previo a la presentación de la solicitud de licencia ambiental. En caso de que el usuario requiera para efectos del pago del servicio de evaluación la liquidación realizada por la autoridad ambiental competente, ésta deberá ser solicitada por lo menos con quince (15) días hábiles de antelación a la presentación de la solicitud de licenciamiento ambiental.	X		
Documento de identificación o certificado de existencia y representación legal, en caso de personas jurídicas.	X		
Copia del radicado de la modificación del Instrumento de Manejo Ambiental ante la(s) Autoridad(es) Ambiental(es) Regional(es), para proyectos de competencia de la ANLA, siempre que se trate de una petición que modifique el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables.			X
Permiso de Estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales Decreto 3016 de 2013 o la norma que lo modifique o sustituya.	X		

* En caso de Unión Temporal o Consorcio anexar documento de conformación.

**Todos los documentos deberán ser presentados de acuerdo a la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y la información cartográfica deberá presentarse de acuerdo con las Resoluciones 1503 de 2010 y 1415 de 2012, o las que la(s) sustituya(n), modifique(n) o derogue(n) y planos que soporten la modificación del Instrumento de Manejo Ambiental, de acuerdo a lo descrito en los términos de referencia utilizados para la elaboración del Estudio Ambiental.

*** Cuando el área a modificar sea distinta de la autorizada inicialmente, se deberán presentar: i) Certificado del Ministerio del Interior sobre presencia o no de comunidades étnicas y de existencia de territorios colectivos en el área de modificación del proyecto de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 2613 de 2013, ii) Copia de la radicación del documento exigido por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), a través del cual se da cumplimiento a lo establecido en la Ley 1185 de 2008, y, iii) Certificación de la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Tierras Despojadas, en la que se indique si sobre el área de influencia del proyecto se sobrepone un área macrofocalizada y/o microfocalizada por dicha Unidad, o si se ha solicitado por un particular inclusión en el registro de tierras despojadas o abandonadas forzosamente, que afecte alguno de los predios.

RESULTADO (ASPECTOS A CORREGIR PARA LOS REQUISITOS MARCADOS EN LA CASILLA "NO")	
Revisión Jurídica	**Revisión Técnica**

MINAMBIENTE | TODOS POR UN NUEVO PAÍS

ANEXO No. 4
FORMATO PARA LA VERIFICACIÓN PRELIMINAR DE LA DOCUMENTACIÓN QUE CONFORMA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MANEJO AMBIENTAL

APROBADO ☒

NO APROBADO ☐

ACEPTA NOTIFICACIÓN ELECTRÓNICA SI ☒ **NO** ☐

EMAIL: recepcionibaque@interaseo.com.co
hlemus@interaseo.com.co

Ing. Ambiental
SARN - CORTOLIMA

Leonardo Espinosa Lopez
P.U. SARN. 25/11/22

Viviana Avila
P.U. SARN - 25/11/22

FUNCIONARIO AUTORIDAD AMBIENTAL
Nombre: _____
Cargo: _____
Firma: _____

SOLICITANTE
Nombre: Angie Castellanos
Firma: 1075240835
Analista general ambiental
Interaseo SAS ESP

Sebastian Vila
SPADS

NOTA 1: LA REVISIÓN DE LOS ANTERIORES REQUISITOS SE REALIZA DE CONFORMIDAD CON LO SEÑALADO EN EL DECRETO 2041 DE 2014. EN CASO DE QUE EL SOLICITANTE NO CUMPLA CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS EN ESTE FORMATO NO SE APROBARÁ Y EN CONSECUENCIA NO SE PODRÁ EXPEDIR EL AUTO DE INICIO, SIN PERJUICIO QUE EL INTERESADO PUEDA PRESENTAR NUEVAMENTE LA SOLICITUD.

OSCAR DANIEL SURMAY HOYOS
CC 1067032624
DIRECTOR REGIONAL D.F
INTERASEO S.A.S. E.S.P

Paula Ochoa I
SARN

Fernando Patola R
SARN

Kelly C. Ieyton V.
Kelly C. Ieyton V
SARN

Pilar Albarracin
Ins. forestal
SARN

Stefany Gonzalez
Sub. Jurídica
Stefany Gonzalez

Corporación Autónoma Regional del Tolima	**LISTA DE CHEQUEO PARA EL TRAMITE DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO** COPIA CONTROLADA	Código	F_SC_000
		Versión:	00
		Pág.:	1 de 2

FECHA (dd/mm/aaaa)	25/11/2022
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE:	INTERASEO S.A.S. E.S.P
TIPO DE IDENTIFICACION:	**NIT** X **CC**__ **OTRO**__ **/ No:** 819.000.939-1 **de:**
TELÉFONO FIJO O MÓVIL:	
AUTORIZA LA NOTIFICACIÓN ELÉCTRONICA: *(Ley 2080 de 2021, Art,10)*:	**SI**__ **NO**__ **CORREO ELÉTRONICO**_____

Para el trámite de Aprovechamiento Forestal Único se debe de contar con la siguiente información: Decreto 1076 de 2015 – Decreto 1437 de 2011, Resolución 1521 de 2021 CORTOLIMA

#	DESCRIPCIÓN	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	Formulario de solicitud diligenciado completo y legible por el solicitante y justificación del aprovechamiento. El formulario deberá ir suscrito por los copropietarios o en su defecto presentar autorización.	√			
2	Fotocopia de cedula de ciudadanía del solicitante o del representante legal. (*en caso de ser ente jurídico*).	√			
3	Poder debidamente otorgado. *(en caso de actuar como apoderado).*			X	
4	Certificado de existencia y representación legal *(Cámara de comercio)* vigencia no mayor a 3 meses, aplica para entidades jurídicas.	√			
5	Copia de la escritura Pública del predio.			X	
6	Certificado de libertad y tradición, vigencia no mayor a 3 meses. (*en caso de ser propietario*)	√			
7	Copia de contrato de arrendamiento, comodato o autorización del propietario o poseedor. *(en caso de ser tenedor)*			X	
8	Dos (2) declaraciones juramentadas ante notaria o ante el presidente de JAC. *(en caso de ser poseedor)*			X	
9	Estudio técnico donde demuestre una mejor aptitud del uso del suelo o certificado de uso del suelo. *(Expide Oficina de Planeación de la Alcaldía Municipal)*	√			carpeta 3.

10	Plan de aprovechamiento o plan de manejo forestal según sea el caso, incluir destinación y medida compensatoria. *(firmado por Ingeniero Forestal)*	✓			Anexo 1.5 EIA listado de Profesionales
11	Mapa georreferenciado del predio en el cual indique la zona a realizar el aprovechamiento. *(formulario de solicitud)*	✓			
12	Inventario forestal al 100% de especies y especímenes a aprovechar.	✓			
13	Formato de costos de inversión y operación.	✓			

El valor del proyecto será;

1. El valor de la adquisición de los predios, terrenos y/o servidumbre según avalúo catastral (Anexar recibo de impuesto predial actualizado)

2. Valor de las obras civiles, principales y accesorias asociadas al proyecto.

3. Valor de la mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad y todos los demás costos que se requiera.

La presente lista de chequeo se firma por los que en ella intervinieron,

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO:
REVISÓ: Pilar Albarracin
NOMBRE: Lucia del Pilar Albarracin
C.C. No. 1770499610
REVISÓ:
NOMBRE: Cuopie Castellanos S.
C.C. No. 1075 2[illegible]835

Interaseo

OSCAR DANIEL SURMAY HOYOS
C.C. 1067032624.
INTERASEO S.A.S E.S.P.

	LISTA DE CHEQUEO PARA EL TRAMITE DE PERMISO DE VERTIMIENTOS LIQUIDOS COPIA CONTROLADA	Código	F_SC_000
Corporacion Autonoma Regional del Tolima		Versión:	00
		Pág.:	1 de 2

FECHA (dd/mm/aaaa)	25/11/2022.
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE:	Interaseo SAS ESP
TIPO DE IDENTIFICACION:	**NIT** X **CC**__ **OTRO**__ **/ No:** 819.000939-1 **de:**
TELÉFONO FIJO O MÓVIL:	608 2770189.
AUTORIZA LA NOTIFICACIÓN ELÉCTRONICA: *(Ley 2080 de 2021, Art,10)*:	**SI** X **NO**__ **CORREO ELÉTRONICO** recepcion.ibague@interaseo.com.co

Para el trámite de Vertimientos Líquidos, se debe de contar con la siguiente información:
Decreto 1076 de 2015 – Resolución 1521 de 2021 – Resolución 1058 de 2021 Minambiente.

#	DESCRIPCIÓN	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1	Formulario de solicitud permiso de vertimientos diligenciado completo y legible. El formulario deberá ir suscrito por los copropietarios o en su defecto presentar autorización.	X			
2	Fotocopia de cedula de ciudadanía del solicitante o del representante legal *(en caso de ser ente jurídico)*.				
3	Poder debidamente otorgado *(en caso de actuar como apoderado)*.				
4	Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante, certificado de existencia y representación legal. *(vigencia no mayor a 3 meses)*				
5	Certificado de libertad y tradición, vigencia no mayor a 3 meses. *(en caso de ser propietario)*				
6	Copia de contrato de arrendamiento, comodato o autorización del propietario. *(en caso de ser tenedor)*				
7	Dos (2) declaraciones juramentadas ante notaria o ante el presidente de JAC. *(en caso de ser poseedor)*				
8	Nombre y localización del predio, proyecto, obra o actividad.	X			
9	Características de las actividades que generan el vertimiento	X			Información anexada dentro del PGRMV.
10	Plano de localización de la fuente hídrica donde indique; el origen, cantidad y localización georreferenciada de las descargas al cuerpo de agua o al suelo	X			Se recibe plano, donde se hacen observaciones al respecto, donde se manifiesta que la información fraccionada en toda la Información.
11	Caracterización actual del vertimiento existente o estado final previsto para el vertimiento proyectado soportado con informe de laboratorio acreditado ante el IDEAM. *Decreto 1076 de 2015,*	X			

12	Descripción y sistema de tratamiento, memorias técnicas y diseño (planos) y condiciones de eficiencia.	X			
13	Concepto de uso de suelo actualizado. *(expedido por la oficina de planeación de la alcaldía).*	X			
14	Documento evaluación ambiental del vertimiento.	X			
15	Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento.	X			
16	Formato de costos de inversión y operación.	X			

El valor del proyecto será, según Resolución 1521 de 2021 – CORTOLIMA

- El valor de la adquisición de los predios, terrenos y/o servidumbre según avalúo catastral. (Anexar recibo de impuesto predial actualizado)
- El valor de las obras civiles, principales y accesorias asociadas al proyecto.
- Soportes del valor de la mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad y todos los demás costos que requiera.
- Soportes de costos de materias primas utilizadas para la producción del proyecto y todos los demás costos que se requiera.

Para aguas residuales industriales, comerciales y de servicios adicional a las anteriores también;

- Pago de servicios públicos y todos los demás costos que se requiera.

Carlos Andrés Gutiérrez
Ing. Ambiental
SARN - CORTOLIMA
1.136.887.587 BL

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO:

REVISÓ: Kelly Karina Leyton Varón

NOMBRE: Kelly Karina Leyton Varón

C.C. No. 65.631.440

REVISÓ: Angie Costellanos

NOMBRE: 1055290835

C.C. No. Interaseo S.A.S E.S.P.

Fernando Portela
CC 1110511375

OSCAR DANIEL SURMAY HOYOS
C.C. 1067032624
INTERASEO S.A.S. E.S.P

MINAMBIENTE

TODOS POR UN NUEVO PAÍS

Recibido
Fecha:
25/11/2022 2:13:57 PM
Numero Radicado: 9201

ANEXO No. 1
FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD O MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL
Base legal: Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014

DATOS DEL SOLICITANTE

1. **Nombre o Razón Social:** INTERASEO S.A.S. E.S.P

Tipo de Identificación: C.C. [ ] NIT [X] **Número de Identificación:** 819.000.939-1 **de:** Santa Marta

Representante Legal: JUAN MANUEL GOMEZ MEJIA

Tipo de Identificación: C.C. [X] C.E. [ ] **Número de Identificación:** 79.484.661 **de:** Bogota

Teléfonos 6012145142 **Celular:** 3185697464 **Fax:**

Correo electrónico: jmgomez@interaseo.com.co ; hlemus@interaseo.com.co; acastellanos@interaseo.com.co; osurmay@interaseo.com.co ; notificaciones@interaseo.com.co ; wdiaz@hidrosuelos.com.co

Dirección de notificación: calle 69 no 9-7 sur Zona industrial el Papayo **Ciudad:** Ibague

2. **Apoderado (si tiene):**

Tipo de Identificación: C.C. [ ] C.E. [ ] **Número de Identificación:** **T.P.**

Correo electrónico:

Dirección de notificación: **Ciudad:**

DATOS DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto, Obra o Actividad: **LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS- LA MIEL**

Sector Hidrocarburos [ ] Minería [ ] Infraestructura [ ] Energía [ ] Agroquímicos [ ] Otro: Relleno sanitario

Tipo de Proyecto, Obra o Actividad (Identifique el numeral y/o literal del Art. 8 y 9, Decreto 2041/2014)

Número 13, del artículo 9: La Construcción y operación de rellenos sanitarios

Valor estimado del Proyecto $ $55.337.815.529,00

Valor en letras Cincuenta y cinco mil trescientos treinta y siete millones ochoscientos quince mil quinientos veintinueve pesos.

TIPO DE LICENCIA

Licencia Global [ ] Con Permisos Implícitos [ ]

Modificación Global [X] Con Permisos Implícitos [X] Otra: [ ] Cuál:

Causal de Modificación (Identifique el numeral del Art. 29, Decreto 2041/2014)

COMUNIDADES ÉTNICAS

Indígenas [ ] Negros, Afrocolombianos, Raizales y Palenqueros [ ] ROM [ ]

IMPACTOS SOBRE ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL Y/O ÁREAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP [ ]

Humedales RAMSAR / Páramos / Manglares [ ] Otra: [ ] Cuál:

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Región Andina [X] Caribe [ ] Orinoquia [ ] Amazonia [ ] Pacífica [ ]

Departamento Tolima

Municipio Ibague

Vereda o corregimiento(s) Buenos aires

Autoridad (es) Ambiental(es) Regionales CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA-CORTOLIMA

Proyecto en aguas marítimas NO [X] SI [ ] Cuál: Atlántico [ ] Pacífico [ ]

RELACIÓN DE PERMISOS Y TRÁMITES AMBIENTALES REQUERIDOS

Concesión de Aguas Superficiales	[ ]	Aprovechamiento Forestal	[X]
Concesión de Aguas Subterráneas	[ ]	Ocupación de cauce	[ ]
Exploración de Aguas Subterráneas	[ ]	Emisiones Atmosféricas	[ ]
Vertimiento	[X]	Otro: [X] Cuál:	permiso de recolección de especies con fines no comerciales

PRONUNCIAMIENTO DE AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE

Sustracción de Área de Reserva Forestal [ ]

Levantamiento de Veda [ ] Otro: [ ] Cuál:

DOCUMENTACIÓN ANEXA A LA SOLICITUD

1. Formato para la Verificación Preliminar de la Documentación que conforma la solicitud de la licencia ambiental.
2. Estudio de Impacto Ambiental el cual deberá presentarse de acuerdo con la metodologia para la presentación de estudios ambientales.

Juan Manuel Gomez Mejia (Sep 13, 2022 14:43 CDT)

Firma del solicitante

JUAN MANUEL GOMEZ MEJIA **Nombres**

Fecha 14 DE SEPTIEMBRE DEL 2022

Ibagué, 26 de Julio de 2022

INTERASEO

Doctor:
JUAN CARLOS GUZMAN CORTES
Subdirector Jurídico – Cortolima
cortolima@cortolima.gov.co,
oficina.juridica@cortolima.gov.co,
Ibagué - Tolima

Asunto:	**Poder / Autorización Especial**
Proceso:	Modificación Licencia Ambiental del PIRS La Miel
Expediente N°:	13439
Empresa:	INTERASEO S.A.S E.S.P NIT. 8190009391

JUAN MANUEL GOMEZ MEJIA, mayor de edad, identificado con la cedula de ciudadanía No. 79.484.661, en su calidad de representante legal y Gerente General de **INTERASEO S.A.S. E.S.P.**, identificada con Nit. No. 819.000.939-1, comedidamente manifiesto a usted que mediante el presente escrito confiero AUORIZACIÓN a la Dra. **ÉRICA MARÍA SAAVEDRA MARTÍNEZ**, en calidad de Gerente Regional Tolima Huila, para que presente radicaciones, solicitudes, requerimientos, asista a reuniones o cualquier actuación administrativa en pro de los intereses de la empresa dentro del expediente de la referencia N. 13439.

Por otra parte, se autoriza a el director regional de disposición final, **OSCAR DANIEL SURMAY HOYOS, C.C. 1067032624**, de la empresa Interaseo S.A.S. E.S.P, para que consulte, acceda y saque copias del expediente de la referencia N. 13439.

NOTIFICACIONES

La empresa Interaseo S.A.S. E.S.P, las recibirá en su Despacho o en la calle 69 N° 9-76 Zona Industrial del Papayo Sur de Ibagué y en los correos institucionales notificaciones@interaseo.com.co, recepcionibague@interaseo.com.co, y en el correo electrónico esaavedra@interaseo.com.co, de la autorizada de la empresa.

Cordialmente,

JUAN MANUEL GOMEZ MEJIA
Juan Manuel Gomez Mejia (Jul 26, 2022 07:20 CDT)
C.C. No. 79.484.661

REVISIONES	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Proyecto	Hover Anyelo Lemus Medina	Abogado Regional Tolima – Huila	Anyelo Lemus (Jul 26, 2022 14:11 CDT)
Revisó	Érica María Saavedra Martínez	Gerente Regional Tolima – Huila	

Corporación Autónoma Regional del Tolima	**SOLICITUD DE LIQUIDACIÓN POR SERVICIO DE MODIFICACIÓN, CESIÓN E INTEGRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE CONTROL Y MANEJO AMBIENTAL**	**Versión: 0** **Código: PR_AA_XX** **Página: 1 de 2**

Ibagué, 23 de noviembre dei 2022,

Señores

Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA

Referencia: Soiicitud de iiquidación por servicio de modificación, cesión e integración de instrumentos de control y manejo ambiental.

Expediente No. _____

Sector: Minería___, Siderúrgicas___, Infraestructura___, Eléctrico___, RAEE___, Residuos sólidos___, rellenos sanitarios _X_, PTAR___, RESPEL___, Manufacturera___, Distritos de riego___, Otros___, cual: _____

En relación con el asunto de la referencia, solicito se expida la liquidación por el servicio de:

Modificación■ Cesión☐ Integración☐ de:

Pronunciamiento sobre Necesidad de Mejoramiento ☐
Plan de Manejo Ambiental ☐
Permisos Ambientales ☐
Licencia Ambiental ■
Dictamen Técnico Ambiental ☐

Descripción breve de la modificación: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL-ADECUACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL VASO F Y VASO G

Costos del proyecto (Ver nota) * 55.337.815.529,00
Valor en letras CINCUENTA Y CINCO MIL MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS QUINCE MILQUINIENTOS VEINTINUEVE PESOS COP

Si los permisos relativos al instrumento de manejo y control ambiental involucran alguna corporación, indique cuál(es):

Forma de entrega (Elija una): Personal ☐ Correo Postal ☐ Correo Electrónico ☐

Representante Legal	JUAN MANUEL GOMEZ MEJÍA
Nit No.	819000939-1
Dirección	Calle 69 no 9-7 sur Zona industrial el Papayo
Teléfono	3185697464
Correo Electrónico	osurmay@interaseo.com.co - wdiaz@hidrosuelos.com.co
Inscrito en Vital	SI☐ NO☐

FIRMA RECIBIDO POR SOLICITANTE

Juan Manuel Gomez Mejia (Sep 13, 2022 14:43 CDT)

FECHA DE RECIBIDO

* **NOTA:** Este formato aplica para solicitudes de Necesidad de Diagnóstico Ambiental de Alternativas, No Necesidad de Diagnóstico Ambiental, Diagnostico Ambiental de Alternativas, Licencia Ambiental, Plan de Manejo Ambiental y Dictamen Técnico Ambiental, así como para los acompañamientos a talleres de consultas previas.

Para reportar los costos del proyecto por favor tener en cuenta la Resolución 261 del 2015.

www.zonavirtual.com (http://www.zonavirtual.com)



Inicio

Bienvenido a su portal de pagos para Zona Virtual

-- SU PAGO HA SIDO EXITOSO --

Si requiere más información acerca de la transacción, por favor conectarse al número telefónico: 2653260 / 3202313304.

INTERASEO S.A.S E.S.P . ..

Esta transacción está sujeta a verificación. Estado del pedido: Aprobada.

INFORMACIÓN DEL COMERCIO:

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA CORTOLIMA. Dirección: AVENIDA FERROCARRIL CALLE 44 ESQUINA.

Teléfono: 2653260 / 3202313304, fax: 2653260 / 3202313304.

INFORMACIÓN SOBRE EL PAGO: Id 500012352058. - Ip 190.131.228.82.

Identificación del pedido: 819000939.

Fecha pedido: 05/04/2022 01:23:10.0. - Número de pago: 2300.

Medio de pago: Pago PSE - débito desde su cuenta corriente o de ahorros.

TOTAL A PAGAR: 23,460,602.00.

Información ACH PSE: Ticket: 2482202300. - Transacción CUS: 1399912613.

Usuario: 1.

Fecha de solicitud: 05/04/2022 01:23:10.0.

Estado: Aprobada.

Descripción: Cuentas X Pagar.

NIT: 8907045367.

Ciclo de transacción: 4.

Banco: BANCO DE BOGOTA.

Cód. de banco: 1001.

Cód. de servicio: 1113.

Imprimir esta página

Diseño, Desarrollo y Soporte
Zona Virtual S.A. (http://www.zonavirtual.com) Copyright ©

CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA PARA EL MAGDALENA

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

Fecha expedición: 02/11/2022 - 08:23:30
Recibo No. S000908918, Valor 6500

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN Nt9ZWzuKp6

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a https://siisantamarta.confecamaras.co/cv.php y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

EL PRIMER JUEVES HÁBIL DE DICIEMBRE DE ESTE AÑO SE ELEGIRÁ JUNTA DIRECTIVA DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA PARA EL MAGDALENA. LA INSCRIPCIÓN DE LISTAS DE CANDIDATOS DEBE HACERSE DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE OCTUBRE. PARA INFORMACIÓN DETALLADA PODRÁ COMUNICARSE AL TELÉFONO 3013819270 O DIRIGIRSE A LA SEDE PRINCIPAL UBICADA EN SANTA MARTA EN LA CALLE 24 # 2 - 66, O A LAS SEDES AUTORIZADAS PARA ESTE EFECTO SITUADAS EN CIÉNAGA EN LA CALLE 8 CRA. 10B - 25, FUNDACIÓN EN LA CALLE 6 # 8 - 57, PLATO EN LA CRA. 14 # 8 - 96 LOCAL 3 Y EL BANCO EN LA CALLE 4 # 7 - 53 LOCAL 1, O A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB /www.ccsm.org.co

****

CON FUNDAMENTO EN LA MATRÍCULA E INSCRIPCIONES EFECTUADAS EN EL REGISTRO MERCANTIL, LA CÁMARA DE COMERCIO CERTIFICA:

NOMBRE, IDENTIFICACIÓN Y DOMICILIO

Razón Social : INTERASEO S.A.S E.S.P.
Nit : 819000939 1
Domicilio: Santa Marta, Magdalena

MATRÍCULA

Matrícula No: 44530
Fecha de matrícula: 03 de octubre de 1996
Ultimo año renovado: 2022
Fecha de renovación: 31 de marzo de 2022
Grupo NIIF : GRUPO I - NIIF PLENAS

UBICACIÓN

Dirección del domicilio principal : KILOMETRO 2 VIA GAIRA FRENTE ZONA FRANCA TECHIN
Municipio : Santa Marta, Magdalena
Correo electrónico : notificaciones@interaseo.com.co
Teléfono comercial 1 : 4346234
Teléfono comercial 2 : No reportó.
Teléfono comercial 3 : No reportó.

Dirección para notificación judicial : CR 38 10 36 OF 907
Municipio : Medellín, Antioquia
Correo electrónico de notificación : notificaciones@interaseo.com.co
Teléfono para notificación 1 : 3259970
Teléfono notificación 2 : No reportó.
Teléfono notificación 3 : No reportó.

La persona jurídica **SI** autorizó para recibir notificaciones personales a través del correo electrónico, de conformidad con lo establecido en los artículos 291 del Código General del Proceso y del 67 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

CONSTITUCIÓN

Por Escritura Pública No. 2547 del 31 de julio de 1996 de la Notaria 2a. De Medellin , inscrito en esta Cámara de Comercio el 03 de octubre de 1996, con el No. 9321 del Libro IX, se constituyó la persona jurídica de naturaleza comercial denominada INTERASEO E.S.P. S.A.

REFORMAS ESPECIALES

Por Acta No. 50 del 06 de diciembre de 2016 de la Asamblea General Extraordinaria de Santa Marta, inscrito en esta Cámara de Comercio el 28 de diciembre de 2016, con el No. 48926 del Libro IX, se inscribió De sociedad anónima a sociedad por acciones simplifcadas.

7

CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA PARA EL MAGDALENA

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

Fecha expedición: 02/11/2022 - 08:23:30
Recibo No. S000908918, Valor 6500

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN Nt9ZWzuKp6

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a https://siisantamarta.confecamaras.co/cv.php y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

ORDENES DE AUTORIDAD COMPETENTE

Por Oficio No. 631 del 10 de julio de 2014 del Juzgado 2 Civil Del Circuito de Medellin, inscrito en esta Cámara de Comercio el 20 de febrero de 2015, con el No. 5329 del Libro VIII, se decretó Se ordeno la inscripcion de la demanda: Proceso ordinario de responsab ilidad civil extracontractual instaurado por angela m. Benites y o. En contra de interaseo s.A e.S.P.

Por Oficio No. 3746 del 11 de marzo de 2015 del Juzgado 13 Civil Del Circuito de Medellin, inscrito en esta Cámara de Comercio el 29 de septiembre de 2015, con el No. 5472 del Libro VIII, se decretó Levantamiento de la inscripcion de la demanda: Proceso ordinario de re sponsabilidad civil extracontractual instaurado por angela m. Benitez y o. En contra de interaseo s.A. E.S.P.

TÉRMINO DE DURACIÓN

La persona jurídica no se encuentra disuelta y su duración es indefinida.

OBJETO SOCIAL

La sociedad INTERASEO S.A.S E.S.P tiene como objeto social principal todas las actividades relacionadas a continuación: 1. La ingeniería sanitaria y civil en todos sus ramos en especial el manejo ecológico de los recursos naturales; 2. La suscripción o ejecución de contratos, ya sea en las modalidades de concesión, de gestión de infraestructura y de actividades relacionadas con permisos y licencias o las demás modalidades que permita la Ley, con entidades públicas, privadas, mixtas o semiprivadas, con el objeto principal de: a) Prestar el servicio público y/o privado de aseo en Colombia y en el exterior, junto con sus actividades complementarias, inherentes y conexas, entre otras: la recolección y transporte de residuos aprovechables y no aprovechables, el barrido y limpieza de vías y áreas públicas y/o privadas, el corte de césped, la poda de árboles en vías y áreas privadas y/o públicas y lavado de áreas públicas y/o privadas; b) Prestar servicios relacionados con la gestión de residuos sólidos, construcción y operación de rellenos sanitarios, junto con todas sus actividades complementarias, inherentes y conexas; c) Prestar el servicio de acueducto y alcantarillado y cualquiera relacionado con la gestión de aguas y todas las actividades inherentes, conexas y complementarias a este y, las demás relacionadas con el ciclo integral del agua, construcciones y operación de plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales, el aprovechamiento energético asociado a las fuentes de agua en los sistemas de acueducto y alcantarillado, estudios ecológicos de cuencas de aguas en municipios, áreas metropolitanas y distritos públicos o propiedades privadas. d) prestar servicios relacionados con la gestión de recolección y transporte de desechos peligrosos. 3. Construir y/o ensamblar equipos para el manejo de basuras o rellenos sanitarios, importar y exportar toda clase de insumos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del objeto social. 4. Administrar, gestionar y operar infraestructura de distribución eléctrica, así como la comercialización de energía eléctrica y realización de cualquier tipo de contrato que conlleve este objeto y/o alcance. 5. La construcción de obras civiles en diferentes proyectos de ingeniería sanitaria ambiental, eléctrica, mecánica, así como la realización de adiciones; mejoras, modificaciones, restructuraciones, reparaciones y en general cualquier clase de negocios de infraestructura y la ejecución de todas las actividades propias de la ingeniería y/o arquitectura en todas sus manifestaciones, modalidades y especialidades dentro y fuera del territorio Colombiano. 6. En general la sociedad podrá ser ejecutor de obras públicas y/o privadas dentro y fuera del territorio Colombiano, podrá llevar a cabo la consultoría de actividades altamente calificadas en la elaboración de estudios de proyectos en la inspección, fabrica, peritaje de equipos, bienes, maquinarias relacionadas a obras de construcciones, edificaciones, obras civiles, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, rellenos sanitarios, saneamiento ambiental, entre otros; así como la realización de investigaciones, auditorias, asesorías, estudios de pre factibilidad, de factibilidad, técnica, económica y financiera, estudios básicos preliminares y definitivos, asesoramiento en la ejecución de proyectos y en la elaboración de términos de referencia, especificaciones técnicas y bases de distintos procesos de selección, entre otros, de obras civiles, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, rellenos sanitarios, saneamiento ambiental entre otros. 7. Podrá ejercer la consultoría en obras urbanas, edificaciones y afines, en obras viales, puertos y afines, obras de saneamiento y a fines, obras electromecánicas y afines, obras energéticas y afines, obras de represas, irrigaciones y afines; entre otros. 8. Adelantar todas las actividades relacionadas con la industria minera y demás recursos naturales no renovables y renovables así como de materiales de construcción, minerales metálicos y no metálicos, minerales preciosos tales como: oro, plata y platino, referidas con el aprovechamiento integral de tales recursos en cualquiera de sus fases de

8

explotación preliminar, explotación definitiva, explotación, transporte, refinanciación, manufactura, beneficio, transformación, comercialización, interna y externa, distribución etc. pudiendo desarrollar en sus ramas técnicas, económicas, jurídicas, industriales y comerciales. Para tales efectos estará facultada para ejecutar directamente y/o a través de terceros, las investigaciones geológicas, las exploraciones técnicas, los estudios económicos y los trabajos de explotación que considere necesarios, celebrando con la nación vio con terceros contratos comerciales de asociación o similares, adquirir derechos mineros con base en títulos de adjudicación, reconocimiento de propiedad privada, concesiones, permisos aportes o cualesquiera otros similar v en general realizan actividades complementarias, adicionales o reclamaciones con dicho objeto. 9. El diseño, construcción civil v operación integral de rellenos sanitarios o sitios de disposición final, tratamiento, transferencia y/o manejo de residuos sólidos. 10. El estudio, diseño, planeación, contratación, financiación, construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación y habilitación de bienes inmuebles, tales como toda clase de edificaciones, obras civiles, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, rellenos sanitarios entre otros que requieren o no requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra materiales y/o equipos. 11. Participar en licitaciones públicas y/o privadas, en el país vio en el exterior, relacionadas directa o indirectamente con las actividades propias de su objeto social. 12. Suscribir contratos para el desarrollo su objeto social. 13. Celebrar toda clase de contratos civiles y/o comerciales en Colombia o en el extranjero. 14. Adquirir bienes muebles y/o inmuebles gravarlos y/o enajenarlos. 15. Celebrar todo tipo de contratos de fiducia mercantil. 16. Garantizar obligaciones de terceros o ser obligado solidario, previa autorización de la Junta Directiva 17. Participar de manera directa y/o en asocio con terceros, a través de cualquier modalidad de asociación, incluidos consorcios y uniones temporales, en contrataciones de toda clase incluidas pero sin limitarse a las concesiones, permisos y/o licencias celebradas con entidades públicas y/o privadas de orden Nacional o extranjeras, para la realización de actividades directamente relacionadas con su objeto social, la prestación de servicios públicos y/o privados en general, entre otros: sistemas de recaudo; facturación del consumo; administración de la infraestructura destinada a la prestación de los servicios públicos y/o privados; 18. Diseño, gestión v administración de procesos y procedimientos para el control y verificación de recaudo de impuestos y peajes. 19. Implementación ejecución de labores de verificación de consumo, corte y conexión; 20. Previa autorización de la Junta Directiva la sociedad, podrá constituir cualquier tipo de sociedades en asocio con terceros y/o a actuando en calidad de accionista único o participar en las mismas. 21. Adquirir a cualquier título toda clase de bienes muebles e inmuebles, corporales e incorporales, y, en general, bienes de cualquier naturaleza: darlos o tomarlos en arriendo, enajenarlos, usufructuarlos, gravarlos y darlos en garantía. 22. Girar, aceptar, protestar, endosar, cobrar y pagar toda clase de títulos valores. 23. Adquirir y explotar marcas, nombres comerciales, patentes, invenciones, secretos industriales, licencias y demás derechos de propiedad industrial, y otorgar concesiones a terceros para su desarrollo u explotación. 24. Celebrar con establecimientos de crédito o entidades bancarias o financieras, nacionales o extranjeras, contratos y toda clase de operaciones relacionadas con los bienes, negocios y trabajos de la sociedad. 25, Abrir y mantener cuentas bancarias bajo su razón social, en Colombia y/o en el exterior. 26. Tomar dinero en mutuo, con o sin interés, y darlo, con o sin interés, inclusive a los socios. 27. Adquirir y/o construir sociedades de cualquier naturaleza o empresas unipersonales, nacionales o extranjeras, efectuar con ellas integraciones, absorciones, fusiones o cualquier otro tipo de reorganización empresarial. 28. Realizar la actividad de arrendamiento operativo (Renting). 29. En general, celebrar v ejecutar actos o contratos en su propio nombre, por cuenta de terceros o en participación con ellos, siempre que tengan una relación directa con el objeto principal antes mencionado, y los que tengan como finalidad ejercer los derechos o cumplir las obligaciones legal o comercialmente derivados de la existencia y actividad social. PARAGRAFO 1: Se entienden incluidos en el objeto social los actos directamente relacionados con el mismo, y los que tengan como finalidad ejercer los derechos y cumplir las obligaciones legal o comercialmente derivados de la existencia y actividad de la sociedad.

CAPITAL

* CAPITAL AUTORIZADO *

Valor	$ 200.000.000.000,00
No. Acciones	20.000.000,00
Valor Nominal Acciones	$ 10.000,00

* CAPITAL SUSCRITO *

Valor	$ 114.880.000.000,00

9

No. Acciones	11.488.000,00
Valor Nominal Acciones	$ 10.000,00

* CAPITAL PAGADO *

Valor	$ 114.880.000.000,00
No. Acciones	11.488.000,00
Valor Nominal Acciones	$ 10.000,00

REPRESENTACIÓN LEGAL

La administración directa y la representación legal de la sociedad estará a cargo de un (1) representante legal principal y dos (2) representantes legales suplentes, quienes, al obrar, individual o conjuntamente, en casos o contratos de cualquier naturaleza que llegare a ejecutar o celebrar la sociedad, obliga a ésta. Los representantes legales principal y suplente durarán en sus funciones indefinidamente y podrán ser removidos libremente.

FACULTADES Y LIMITACIONES DEL REPRESENTANTE LEGAL

Son funciones, atribuciones y obligaciones del representante legal principal y suplentes, a quienes les corresponde el uso exclusivo de la razón social, las siguientes: 1. Administrar y representar legalmente la sociedad; 2. Cumplir y ejercer las determinaciones de la Asamblea General y de la Junta Directiva; 3. Constituir apoderados judiciales especiales y facultarlos para representar a la sociedad en los litigios que promueva o se le promuevan; 4. Constituir apoderados especiales extrajudiciales y otorgarles las facultades que considere necesarias para el cumplimiento del objeto social; 5. Ejecutar todos los actos y celebrar los contratos que tiendan al cumplimiento del objeto social y el representante legal principal deberá solicitar autorización y aprobación previa de la Junta Directiva para aquellos cuya cuantía exceda el equivalente en pesos Colombianos a la suma de diez mil salarios mínimos legales mensuales vigentes Colombianos (10.000 smlmv), para los representantes legales suplentes deberán solicitar autorización y aprobación previa de la Junta Directiva para aquellos cuya cuantía exceda el equivalente en pesos Colombianos a la suma de cien salarios mínimos legales mensuales vigentes Colombianos (100 smlmv): 6. Convocar a la Asamblea General y la Junta Directiva de acuerdo con los estatutos; 7. Cuidar del recaudo e inversión de los fondos de la sociedad; 8. Presentar a la Asamblea General conjuntamente con la Junta Directiva los estados financieros, junto con sus notas, cortados al fin de cada ejercicio, con los dictámenes sobre ellos y los demás informes emitidos por el revisor fiscal; el informe de gestión sobre la evolución de los negocios y la situación financiera, económica, administrativa y jurídica de la sociedad; y el proyecto de distribución de utilidades y los demás documentos anexos exigidos por la Ley; 9. Prepararlos presupuestos anuales; los flujos de fondos, los programas de inversión y los estudios económicos de la sociedad y someterlos a la aprobación de la Junta Directiva; 10. Nombrar y remover libremente los funcionarios cuyo nombramiento y remoción no estén atribuidos a otro órgano; 11. Informar a la Junta Directiva sobre los nombramientos que produzca y sobre las asignaciones respectivas; 12. Previa autorización de la Junta Directiva, avalar obligaciones de terceros, suscribirlas como fiador, codeudor y/o garante y/o deudor solidario, en Colombia o fuera de ella; 13. Otorgar poderes especiales amplios y suficientes, así como revocarlos, con el fin de que se adelante la representación de la sociedad en la totalidad de las actuaciones administrativas y/o judiciales de la sociedad ante entidades de orden público y autoridades competentes, así como en la totalidad de las actuaciones ante entidades de orden privado. 14. Adquirir, enajenar a cualquier título bienes muebles, gravarlos y limitar su dominio, tenerlos o entregarlos a título precario. 15. Previa autorización de la Junta Directiva, adquirir, enajenar a cualquier título bienes inmuebles, gravarlos y limitar su dominio, tenerlos o entregarlos a título precario, alterar la. Forma de los bienes raíces por su naturaleza y por su destino. 16. Comparecer en todos los procesos en que tenga interés la sociedad; desistir, interponer todo género de recursos y ejercer todos los actos procesales que le confiere la Ley. 17. Transigir y conciliar los negocios sociales y someterlos a cualquier mecanismo de solución alternativo de conflictos y arbitramentos. 18. Recibir en mutuo, hacer depósitos en bancos, girar, extender, protestar, endosar, pagar, negociar cheques, letras, pagarés, bonos cartas de porte, facturas cambiarias, certificados negociables o bonos de prenda y cualesquiera otros títulos valores. 19. Aceptar y/o ceder créditos; novar obligaciones; adquirir en el país o en el exterior equipos adecuados para el cumplimiento del objeto social, adquirir en el país y/o en el exterior artículos o productos para comercializarlos. 20. Recibir bienes bajo la modalidad de leasing o arrendamiento financiero, 21. Previa autorización de la Junta Directiva, otorgar poderes generales. 22. En

general ejecutar los actos y celebrar todos los contratos de orden civil, comercial, administrativo, laboral o tributario que sean necesarios para la realización de los fines sociales, siempre que estén comprendidos dentro del objeto social y/o que se relacionen con la existencia y funcionamiento de la compañía. Parágrafo primero: Exclusivamente el. Representante legal principal podrá: Celebrar contratos para la constitución de sociedades comerciales de cualquier tipo, en los cuales la sociedad participe como socio o accionista y celebrar contratos para la constitución de consorcios o uniones temporales o cualquier tipo de asociación en la que se incluya a la sociedad, lo anterior previa autorización de la Junta Directiva. Parágrafo segundo: Exclusivamente el representante legal principal podrá suscribir contratos con entidades bancarias de cuenta de ahorros y/o cuenta corriente. Parágrafo tercero: La representación legal de la compañía para asuntos judiciales y ante las ramas judicial y ejecutiva del poder público, la rama legislativa y organismos de control, ante el ministerio público, la fiscalía general de la nación y los organismos de control fiscal la tendrá dos (o2) abogados, designados como representante legal para asuntos judiciales por la Asamblea General de accionistas para este fin, por término indefinido, pudiendo removerlo en cualquier momento. La representación será amplia y suficiente y otorga además las facultad de representar a la compañía en audiencias de conciliación e interrogatorios de parte, así como en las audiencias de conciliación de la jurisdicción ordinaria en su especialidad laboral, en trámite de asuntos relacionados con el régimen de insolvencia empresarial, en especial lo concerniente con acuerdos de reestructuración, procesos de reorganización, procesos de liquidación judicial, liquidación obligatoria y procesos de insolvencia transfronteriza y concursales contemplados en la Ley 1116 de 2006, así como en las leyes que la modifiquen o sustituyan. La Asamblea General de accionistas podrá limitar la representación de los representantes legales judiciales cuando así lo estime conveniente, delimitandola a determinada materia. Limitaciones de la Junta Directiva: 3. Autorizar los actos o contratos que fuere a ejecutar o celebrar el representante legal de la compañía, cuando su cuantía exceda el equivalente en pesos Colombianos a la suma de diez mil salarios mínimos legales mensuales vigentes Colombianos (10.000 smlmv); 6. Dar voto consultivo al representante legal, cuando este solicite; 12. Señalar la asignación de los representantes legales; 14. Crear, organizar, establecer o suprimir sucursales o agencias en Colombia o en el exterior, nombra los administradores y fijarles sus funciones y atribuciones, las cuales en ningún caso podrán exceder de aquellas conferidas a los representantes legales de la sociedad.

NOMBRAMIENTOS

REPRESENTANTES LEGALES

Por Extracto del Acta No. 057 del 13 de marzo de 2018 de la Asamblea Extraordinaria , inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 15 de mayo de 2018 con el No. 54343 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
REPRESENTANTE LEGAL	JUAN MANUEL GOMEZ MEJIA	C.C. No. 79.484.661
REPRESENTANTE LEGAL PARA ASUNTOS JUDICIALES	PIEDAD CECILIA OTALVARO OCHOA	C.C. No. 43.030.863

Por Acta No. 72 del 11 de noviembre de 2021 de la Asamblea De Accionistas, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 05 de enero de 2022 con el No. 70765 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
REPRESENTANTE LEGAL PARA ASUNTOS JUDICIALES	JORGE HERNAN MURIEL LOPEZ	C.C. No. 75.076.598

Por Extracto del Acta No. 633 del 23 de julio de 2018 de la Junta Directiva, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 31 de julio de 2018 con el No. 55155 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION

REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE LUIS SALAZAR GOMEZ	C.C. No. 10.226.294
REPRESENTANTE LEGAL SUPLENTE LUIS MOISES GOMEZ DIAZ	C.C. No. 92.540.826

JUNTA DIRECTIVA

Por Extracto del Acta No. 057 del 18 de marzo de 2018 de la Asamblea Extraordinaria, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 15 de mayo de 2018 con el No. 54348 del libro IX, se designó a:

PRINCIPALES

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
PRIMER RENGLON - MIEMBRO PRINCIPAL JUNTA DIRECTIVA	ALEJANDRA MARIA PRENTT RINCON	C.C. No. 52.427.647
SEGUNDO RENGLON - MIEMBRO PRINCIPAL JUNTA DIRECTIVA	JORGE ENRIQUE GOMEZ MEJIA	C.C. No. 71.714.983
TERCER RENGLON - MIEMBRO PRINCIPAL JUNTA DIRECTIVA	JAIME ALBERTO ANGEL MONTOYA	C.C. No. 70.561.336

SUPLENTES

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
PRIMER RENGLON - MIEMBRO SUPLENTE JUNTA DIRECTIVA	HERNAN DARIO VELEZ SIERRA	C.C. 8.254.890
SEGUNDO RENGLON - MIEMBRO SUPLENTE JUNTA DIRECTIVA	JORGE ENRIQUE LOTERO CASTAÑEDA	C.C. 70.118.340
TERCER RENGLON - MIEMBRO SUPLENTE JUNTA DIRECTIVA	LUIS SALAZAR GOMEZ	C.C. 10.226.294

REVISORES FISCALES

Por Acta No. 4 del 30 de octubre de 1998 de la Asamblea De Accionistas En Santa Marta, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 08 de febrero de 1999 con el No. 11398 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION	T. PROF
REVISOR FISCAL PRINCIPAL	ROBINSON SERNA JARAMILLO	C.C. No. 98.577.718	60244-T

Por Escritura Pública No. 2547 del 31 de julio de 1996 de la Notaria 2a. De Medellin, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 03 de octubre de 1996 con el No. 9321 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION	T. PROF
REVISOR FISCAL SUPLENTE	DAVID BENAVIDES CASTRO	C.C. No. 3.010.695	229-T

REFORMAS DE ESTATUTOS

Los estatutos de la sociedad han sido reformados así:

DOCUMENTO	INSCRIPCIÓN
*) E.P. No. 609 del 30 de enero de 1998 de la Notaria 12. De	10654 del 12 de marzo de 1998 del libro IX

Medellin
*) E.P. No. 4242 del 16 de julio de 1998 de la Notaria 12. 11005 del 13 de agosto de 1998 del libro IX
De Medellin
*) E.P. No. 3592 del 03 de agosto de 1999 de la Notaria 12 11866 del 19 de agosto de 1999 del libro IX
De Medellin
*) E.P. No. 278 del 28 de enero de 2000 de la Notaria 12a. 12281 del 16 de febrero de 2000 del libro IX
De Medellin
*) E.P. No. 3303 del 25 de junio de 2002 de la Notaria 12 De 14401 del 09 de julio de 2002 del libro IX
Medellin.
*) E.P. No. 139 del 06 de febrero de 2003 de la Notaria 15016 del 12 de febrero de 2003 del libro IX
Decima Bogotá
*) E.P. No. 2979 del 30 de diciembre de 2003 de la Notaria 15989 del 31 de diciembre de 2003 del libro IX
23 Medellín
*) Cert. No. 1 del 30 de diciembre de 2003 de la Revisor 15990 del 31 de diciembre de 2003 del libro IX
Fiscal
*) E.P. No. 2980 del 24 de diciembre de 2004 de la Notaria 17172 del 30 de diciembre de 2004 del libro IX
23 Medellín
*) D.P. No. 1 del 23 de diciembre de 2004 de la Revisor 17174 del 30 de diciembre de 2004 del libro IX
Fiscal
*) E.P. No. 4047 del 13 de junio de 2008 de la Notaria 12 22483 del 31 de julio de 2008 del libro IX
Medellín
*) E.P. No. 2810 del 02 de diciembre de 2008 de la Notaria 23211 del 29 de diciembre de 2008 del libro IX
23 Medellín
*) E.P. No. 3964 del 24 de diciembre de 2009 de la Notaria 25356 del 30 de diciembre de 2009 del libro IX
Primera Medellín
*) D.P. No. 1 del 22 de noviembre de 2009 de la Revisor 25374 del 06 de enero de 2010 del libro IX
Fiscal
*) E.P. No. 7117 del 21 de diciembre de 2012 de la Notaria 34550 del 28 de diciembre de 2012 del libro IX
25 Medellín
*) Acta No. 37 del 21 de diciembre de 2012 de la Asamblea 34551 del 28 de diciembre de 2012 del libro IX
Extraordinaria
*) E.P. No. 12 del 09 de enero de 2014 de la Asamblea 37555 del 23 de enero de 2014 del libro IX
Extraordinaria Medellín
*) E.P. No. 4196 del 19 de agosto de 2015 de la Notaria 25 44095 del 25 de agosto de 2015 del libro IX
Medellín
*) E.P. No. 359 del 19 de febrero de 2016 de la Notaria 25 46327 del 26 de abril de 2016 del libro IX
Medellín
*) Acta No. 50 del 06 de diciembre de 2016 de la Asamblea 48926 del 28 de diciembre de 2016 del libro IX
General Extraordinaria
*) Acta No. 51 del 09 de marzo de 2017 de la Asamblea 49611 del 10 de marzo de 2017 del libro IX
Extraordinaria
*) Acta No. 55 del 24 de octubre de 2017 de la Asamblea 52087 del 30 de octubre de 2017 del libro IX
Extraordinaria De Accionista
*) E.A. No. 057 del 18 de marzo de 2018 de la Asamblea 54347 del 15 de mayo de 2018 del libro IX
Extraordinaria
*) E.A. No. 60 del 20 de julio de 2018 de la Asamblea 55117 del 25 de julio de 2018 del libro IX
Extraordinaria
*) Acta No. 62 del 19 de septiembre de 2019 de la Asamblea 60299 del 24 de septiembre de 2019 del libro IX
Extraordinaria De Accionistas
*) Acta No. 63 del 26 de noviembre de 2019 de la Asamblea 60986 del 27 de noviembre de 2019 del libro IX
Extraordinaria De Accionistas
*) Acta No. 069 del 19 de abril de 2021 de la Asamblea 67146 del 27 de abril de 2021 del libro IX
General De Accionistas
*) E.A. No. 75 del 01 de abril de 2022 de la Asamblea 75389 del 19 de octubre de 2022 del libro IX
Extraordinaria De Accionistas

RECURSOS CONTRA LOS ACTOS DE INSCRIPCIÓN

CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA PARA EL MAGDALENA

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

Fecha expedición: 02/11/2022 - 08:23:31
Recibo No. S000908918, Valor 6500

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN Nt9ZWzuKp6

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a https://siisantamarta.confecamaras.co/cv.php y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

De conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo y la Ley 962 de 2005, los Actos Administrativos de registro quedan en firme, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto de recursos. Para estos efectos, se informa que para la CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA PARA EL MAGDALENA, los sábados **NO** son días hábiles.

Una vez interpuestos los recursos, los Actos Administrativos recurridos quedan en efecto suspensivo, hasta tanto los mismos sean resueltos, conforme lo prevé el artículo 79 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

A la fecha y hora de expedición de este certificado, NO se encuentra en curso ningún recurso.

SITUACIONES DE CONTROL Y GRUPOS EMPRESARIALES

Por documento privado del 21 de septiembre de 2022 de la Representante Legal (controlante) , inscrito en esta Cámara de Comercio el 27 de octubre de 2022, con el No. 75543 del Libro IX, se inscribió la comunicación que se ha configurado un grupo empresarial : La sociedad grupo interaseo sas (matriz) comunica que ejerce situación de control y grupo empresarial de manera directa e indirecta sobre las siguientes sociedades así: Sobre la sociedad interaseo s.A.S., A través de sí mismo y por medio de la (s) sociedad (es) aseo tecnico s.A.S. E.S.P. Y atesa de occidente s.A.S. E.S.P., Sobre la sociedad aseo tecnico s.A.S. E.S.P., De manera directa por si misma e indirecta a través de la sociedad aseo especial soledad s.A.S. E.S.P., Sobre la sociedad atesa de occidente s.A.S. E.S.P., De manera directa por si misma e indirecta a través de la(s) sociedad (es) interaseo s.A.S. E.S.P y aseo tecnico s.A.S. E.S.P., Sobre la sociedad empresa de aseo copacabana s.A.S. E.S.P., De manera directa por si misma e indirecta a través de la sociedad interaseo s.A.S. E.S.P., Así mismo sobre la(s) sociedad (es) aseo especial soledad s.A.S. E.S.P., Atesa servicios aeroportuarios s.A.S. E.S.P., Operadores de servicios de la sierra s.A.S. E.S.P., Sociedad de aseo de bello s.A. E.S.P., Aseo de caldas empresa de servicios publicos s.A.S. E.S.P., Aseo girardota s.A.S. E.S.P., Empresa de aseo riogrande s.A.S. E.S.P., Aseo siderense s.A.S. E.S.P., Aseo sabaneta s.A.S e.S.P., Serviaseo itagüi s.A.S. E.S.P., Empresa de servicios publicos de aseo interaseocoveñas s.A.S. E.S.P., Empresa prestadora del servicio de aseo sincelejo s.A. E.S.P., Y empresa prestadora del servicio publico de aseo de ibague s.A. E.S.P., De manera indirecta a través de la sociedad interaseo s.A.S. E.S.P., Así mismo de manera indirecta sobre la(s) sociedad (es) extranjeras interaseo peru s.A.C., Interaseo el salvador s.A. De c.V., Interaseo equipos honduras s.A. De c.V., Interaseo servicios honduras s.A. De c.V., Inversiones nutibara s.A., Serviaseo s.A., Recicladora vida y salud san miguel s.A., Y urbalia panama s.A., A través de la sociedad interaseo s.A.S. E.S.P, de igual forma ejerce situación de control y grupo empresarial de indirectamente sobre la(s) sociedad (es) interaseo de la frontera s.A.S. E.S.P., Interaseo del valle s.A.S. E.S.P., Empresa de derechos especiales s.A.S. E.S.P., Empresa de servicios de aseo valledupar s.A.S. E.S.P., A través de la(s) sociedad(es) interaseo s.A.S. E.S.P y aseo tecnico s.A.S. E.S.P., Indirectamente existe situación de control y grupo empresarial sobre la(s) sociedad (es) interaseo aeropuerto s.A.S. E.S.P., Ecoantioquia s.A.S. E.S.P., Y empresa prestadora del servicio publico de aseo de since s.A.S. E.S.P., A través de la(s) sociedad (es) interaseo s.A.S. E.S.P., Y atesa de occidente s.A.S. E.S.P., Así mismo de manera indirecta sobre la sociedad interaseo soluciones ambientales s.A.S. E.S.P., A través de la(s) sociedad (es) atesa servicios aeroportuarios s.A.S. E.S.P., Interaseo s.A.S. E.S.P., Aseo tecnico s.A.S. E.S.P., Atesa de occidente s.A.S. E.S.P., Y interaseo del valle s.A.S. E.S.P., Así mismo de manera indirecta sobre la(s) sociedad (es) interaseo del archipielago s.A.S. E.S.P., A través de la(s) sociedad (es) interaseo s.A.S. E.S.P., Atesa de occidente s.A.S. E.S.P., Y atesa servicios aeroportuarios s.A.S. E.S.P., Así mismo de manera indirecta sobre la sociedad aseo del norte s.A.S. E.S.P., A través de la(s) sociedad (es) interaseo s.A.S. E.S.P., Aseo tecnico s.A.S. E.S.P., Y empresa de servicios de aseo valledupar s.A.S. E.S.P., Así mismo de manera indirecta sobre la sociedad extranjera consorcio ecoaseo, a través de la(s) sociedad (es) interaseo s.A.S. E.S.P., Y la sociedad extranjera interaseo peru s.A.C., Así mismo de manera indirecta sobre la sociedad extranjera interaseo chile s.A., A través de la(s) sociedad (es) interaseo s.A.S. E.S.P y interaseo del valle s.A.S. E.S.P., Así mismo de manera indirecta sobre la sociedad extranjera aseo tecnico de san salvador s.A. De c.V., A través de la sociedad atesa de occidente s.A.S. E.S.P., Así mismo de manera indirecta sobre la sociedad teclaseo s.E.M. De c.V., A través de la sociedad extranjera interaseo del salvador s.A. De c.V., Así mismo de manera indirecta sobre la sociedad extranjera termomedic s.A., A través de la sociedad extranjera urbalia panama s.A. (Subordinadas y/o filiales).
** **EMPRESA MATRIZ / CONTROLANTE** : GRUPO INTERASEO S.A.S

14

CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA PARA EL MAGDALENA

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

Fecha expedición: 02/11/2022 - 08:23:31
Recibo No. S000908918, Valor 6500

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN Nt9ZWzuKp6

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a https://siisantamarta.confecamaras.co/cv.php y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

MATRIZ EN GRUPO EMPRESARIAL
Identificación: 9005141341
Municipio: 11001 - Bogota
País: Colombia

**** EMPRESA SUBORDINADA / CONTROLADA** : INTERASEO S.A.S E.S.P.
Municipio: Santa Marta, Magdalena
País: Colombia
.

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS - CIIU

Actividad principal Código CIIU: E3811
Actividad secundaria Código CIIU: E3821
Otras actividades Código CIIU: E3822 N8129

LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, AGENCIAS Y SUCURSALES, QUE LA PERSONA JURÍDICA TIENE MATRICULADOS EN OTRAS CÁMARAS DE COMERCIO DEL PAÍS, PODRÁ CONSULTARLA EN WWW.RUES.ORG.CO.

INFORMA - TAMAÑO DE EMPRESA

De conformidad con lo previsto en el artículo 2.2.1.13.2.1 del Decreto 1074 de 2015 y la Resolución 2225 de 2019 del DANE el tamaño de la empresa es GRAN EMPRESA.

Lo anterior de acuerdo a la información reportada por el matriculado o inscrito en el formulario RUES:

Ingresos por actividad ordinaria : $539,679,848,000
Actividad económica por la que percibió mayores ingresos en el periodo - CIIU : E3811.

Este certificado refleja la situación jurídica registral de la sociedad, a la fecha y hora de su expedición.

IMPORTANTE: La firma digital del secretario de la CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA PARA EL MAGDALENA contenida en este certificado electrónico se encuentra emitida por una entidad de certificación abierta autorizada y vigilada por la Superintendencia de Industria y Comercio, de conformidad con las exigencias establecidas en la Ley 527 de 1999 para validez jurídica y probatoria de los documentos electrónicos.

La firma digital no es una firma digitalizada o escaneada, por lo tanto, la firma digital que acompaña este documento la podrá verificar a través de su aplicativo visor de documentos pdf.

La firma mecánica que se muestra a continuación es la representación gráfica de la firma del secretario jurídico (o de quien haga sus veces) de la Cámara de Comercio quien avala este certificado. La firma mecánica no reemplaza la firma digital en los documentos electrónicos.

Al realizar la verificación podrá visualizar (y descargar) una imagen exacta del certificado que fue entregado al usuario en el momento que se realizó la transacción.

Bibiana Margarita Ovalle De Andreis
Secretario

***** FINAL DEL CERTIFICADO *****

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **79.484.661**

GOMEZ MEJIA

APELLIDOS

JUAN MANUEL

NOMBRES

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **12-ABR-1969**

BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.75	**A+**	**M**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

29-ABR-1987 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

A-2400100-00063123-M-0079484661-20080902 0002924047A 1 4530001395



FECHA DE NACIMIENTO 10-NOV-1981
BARRANQUILLA
(ATLANTICO)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.86 B+ M
ESTATURA G.S. RH SEXO
07-DIC-1999 SINCELEJO
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES
INDICE DERECHO
A-2800100-00468659-M-0092540826-20130913 0034862583A 1 7532378957



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 92.540.826
GOMEZ DIAZ
APELLIDOS
LUIS MOISES
NOMBRES
FIRMA



RESUMEN EJECUTIVO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Ibagué, Tolima

Fecha: Noviembre 2022

Código: HS0421

Versión: 0

HIDROSUELOS
20 Años

CONTENIDO

1. GENERALIDADES 4

1.1 INTRODUCCIÓN 4
1.2 OBJETIVOS 5
1.2.1 OBJETIVO GENERAL 5
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
1.3 ANTECEDENTES 5
1.4 JUSTIFICACIÓN 6

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7

2.1 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO 7
2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 7
2.2.1 ADECUACIONES INICIALES 10
2.2.1.1 Vía de acceso perimetral Vaso F y Vaso G 10
2.2.1.2 Vía perimetral vaso F 10
2.2.1.3 Vía perimetral vaso G 11
2.2.1.4 Modelo de excavación vaso F y Vaso G 13
2.2.1.5 Impermeabilización de fondo de las celdas 13
2.2.1.6 Diseño Red De Lixiviados 13
2.2.1.7 Modelo De Generación De Lixiviados Y Biogás 14

3. DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 17

3.1 MEDIO ABIÓTICO 17
3.2 MEDIO BIÓTICO 18
3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 18

4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 20

5. DEMANDA USO Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES 21

6. EVALUACIÓN AMBIENTAL 22

7. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO 23

7.1 ÁREAS DE INTERVENCIÓN AI 23
7.2 ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN BAJA AIRB 23
7.3 ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA AIRA 23
7.4 ÁREA DE EXCLUSIÓN AE 23

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 24

9. COSTOS 25

CONTROL DE INFORMES

CÓDIGO	TÍTULO	VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLE
HS0121	Resumen ejecutivo estudio de impacto ambiental para la modificación de la licencia ambiental del parque industrial de residuos sólidos La Miel	0	Noviembre 2022	Alianza estratégica Interaseo e Hidrosuelos

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de la Licencia Ambiental del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, de la ciudad de Ibagué, Departamento del Tolima; el mismo, ha sido elaborado teniendo en cuenta los términos de referencia para la construcción y operación de rellenos sanitarios (año 2006), y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (ANLA, 2018).

Basados en la Resolución No 0938 del 19 de diciembre de 2019, con la cual se reglamenta el Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017, El numeral 1 del Artículo 1 dice "deberán priorizarse áreas colindantes a zonas impactadas por la actividad de disposición final, siempre que sobre las mismas no hayan sobrevenido limitantes contenidas en las determinantes ambientales asociadas a categorías de protección que impidan el desarrollo de este tipo de proyectos y que se encuentren debidamente acogidas en la cartografía oficial por el correspondiente instrumento de planeación acorde con lo señalado en la Ley 388 de 1997". Se plantea desarrollar el plan de ampliación del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel en el municipio de Ibagué, el cual tendrá como alcance la ampliación de la vida útil garantizando la operación en el sitio de disposición final.

La gestión ambiental de los residuos de diversas fuentes es una de las principales necesidades que tienen las poblaciones, entendiendo por gestión ambiental el conjunto de técnicas de almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos, garantizando la mínima afectación ambiental. Históricamente la cantidad de producción de residuos es siempre creciente debido a que se encuentra en función de las poblaciones igualmente crecientes, por lo cual, es indispensable desarrollar proyectos tendientes a asegurar el manejo ambientalmente responsable de los residuos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Obtener la modificación de la licencia ambiental ya otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), el 26 de marzo del año 2004 para la construcción y operación del Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel.

1.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar los estudios requeridos para cumplir los requisitos establecidos en la "Metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales, 2018".

- ✓ Realizar exploraciones del subsuelo directos e indirectos además de los ensayos de laboratorio en cumplimiento a lo establecido en el título F del Ras.

- ✓ Desarrollar las adecuaciones para la puesta en marcha de los vasos F y G en la zona de ampliación en el costado oriental del relleno sanitario (Modelo de excavación, instalación de impermeabilización, redes de lixiviados y biogás y modelo de llenado).

1.3 ANTECEDENTES

El Parque Industrial de Residuos sólidos de Ibagué, viene operando desde el año 2004, luego de la aprobación por parte de la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), del Estudio de Impacto Ambiental bajo la Resolución 354 del 26 de marzo de 2004, la cual otorgó la Licencia Ambiental para la construcción y operación del Parque Industrial de Residuos Sólidos (PIRS) La Miel, dicha resolución no incluyó el permiso de vertimientos; por lo que se inició el trámite correspondiente ante la Corporación dando como resultado la Resolución 289 del 18 de marzo de 2005 por la cual otorga el permiso de vertimientos por un término de 5 años.

El permiso de vertimientos del PIRS La Miel, fue objeto de prórroga mediante la Resolución 249 del 24 de enero de 2011, siendo otorgado nuevamente por un periodo de 5 años.

Mediante Resolución 4882 del 30 de diciembre de 2019, se renueva el permiso de vertimientos por un periodo de 5 años.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El presente documento se realiza debido a la necesidad de ampliar la vida útil del sitio actual de disposición final de la ciudad de Ibagué.

De acuerdo con la normativa vigente se deben priorizar las zonas contiguas a los sitios actualmente impactados, por tal razón, el proyecto comprende el estudio biótico, abiótico y socioeconómico de la mencionada zona, propiedad de Interaseo S.A.S, actual operador del sitio de disposición final; se presenta además el diseño del Vaso F y Vaso G, con el cual se pretende ampliar la vida útil por un tiempo de 15,5 años aproximadamente, así como los demás requisitos exigidos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, ANLA, 2018.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

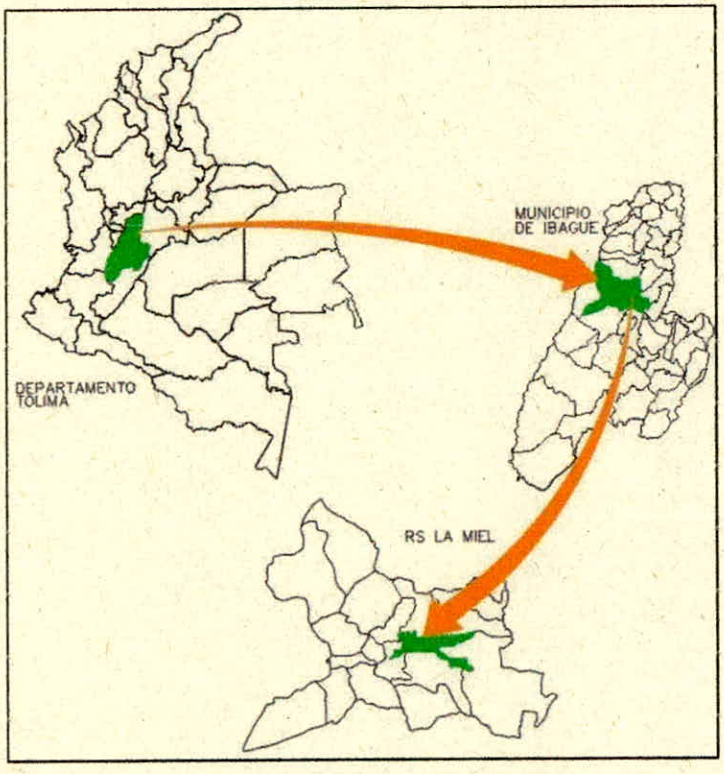
2.1 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

En el Anexo 14.0 - Documentos legales del predio se presentan los documentos que certifican la legalidad del predio donde se encuentra ubicado el proyecto, así como el certificado de uso de suelo del mismo.

2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

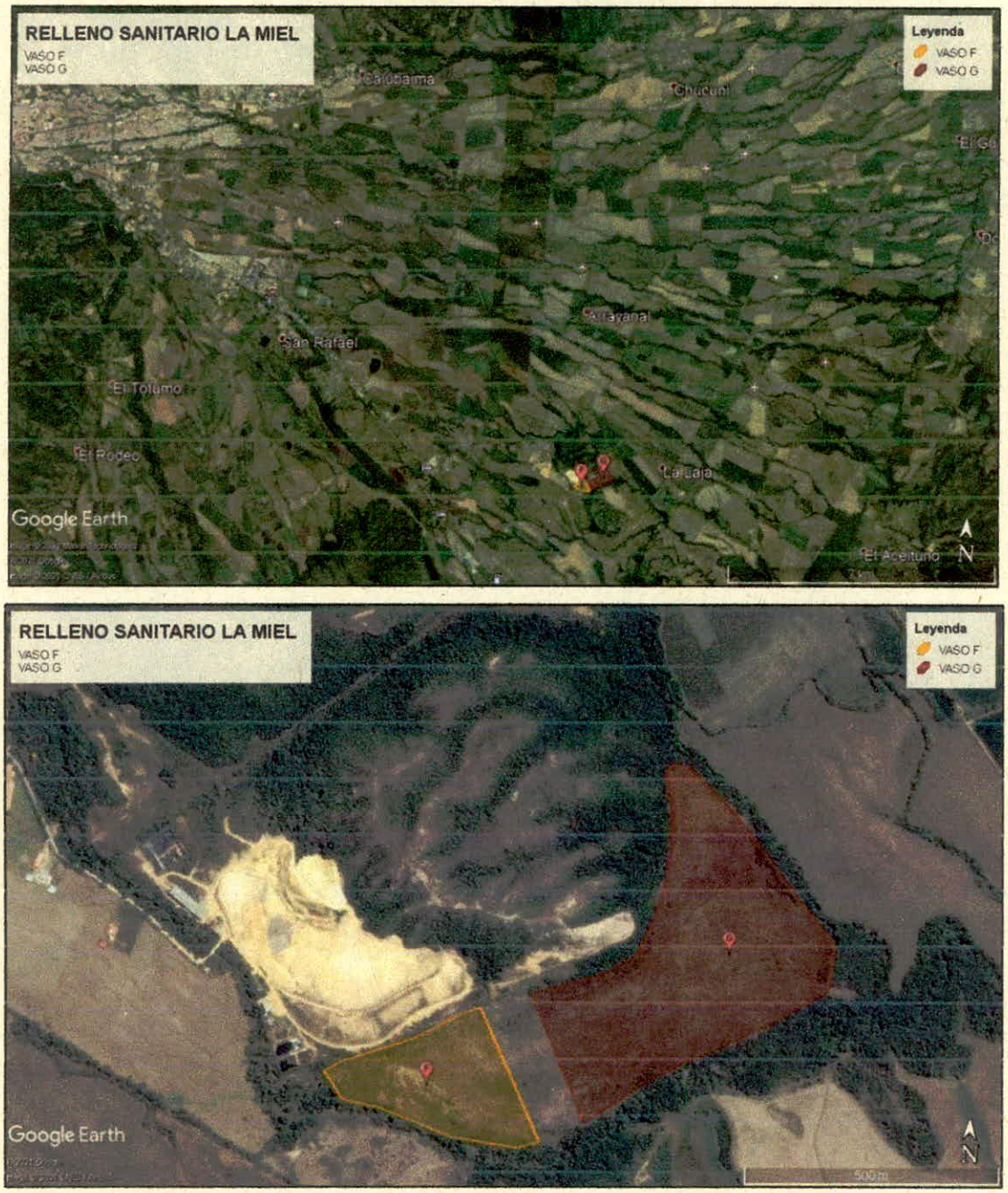
El Parque industrial de residuos sólidos La Miel se ubica al costado oriental del casco urbano de la ciudad de Ibagué, se ubica en las coordenadas 4°21´48,20´´ N, 75°3´50,72´´ O, tal como se muestra en la Figura 2-1 este se ubica a una distancia de 3.5 km de la vía que conduce a la ciudad de Ibagué desde Bogotá y a 9 km del casco urbano de la ciudad.

Figura 2-1 Localización PIRS La Miel



Fuente: El Estudio

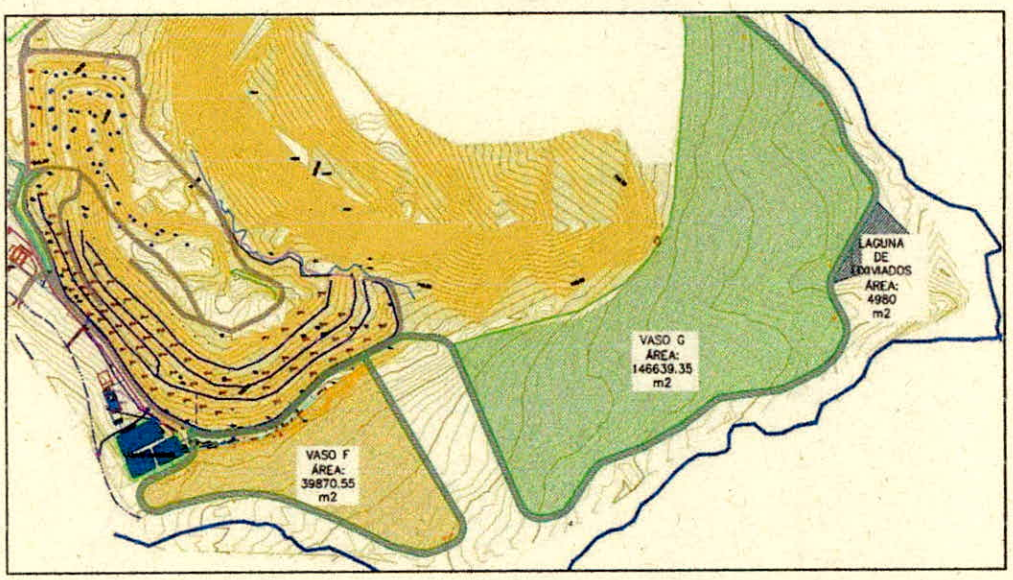
Figura 2-2 Ubicación del PIRS La Miel



Fuente: Google Earth.

El proyecto se desarrolla inicialmente con la adecuación y construcción del Vaso F el cual tendrá un área aproximada de 3,98 Has, este estará ubicado al costado oriental del vaso 1, 2 y 3 del PIRS y de las lagunas para el almacenamiento de lixiviados, inicialmente se deberá adecuar una vía de acceso la cual perimetralmente permita el ingreso a la cantera y al vaso G. La otra etapa de diseño será el vaso G, el cual estará ubicado al costado oriental del vaso F, cerca de la cantera, este vaso tendrá un área aproximada de 14,6 Has, este proyecto presenta el diseño de los drenajes de lixiviados, de biogás y las propuestas de llenado, además de las cantidades de obra, planos de diseño y el documento técnico que describe las actividades a desarrollar, así como las especificaciones técnicas que se deberán seguir durante la construcción.

Figura 2-3 Áreas a intervenir



Fuente: El Estudio

Tabla 2-1 Áreas a intervenir

DISTRIBUCIÓN ÁREAS DEL PIRS			
VASO	**ESTADO**	**ÁREA (m²)**	**ÁREA (Has)**
Vaso F	Proyectado	39870,55	3,98
Vaso G	Proyectada	146639,35	14,66
Total	Proyectado	186400.90	18,64

Fuente: El Estudio

2.2.1 ADECUACIONES INICIALES

2.2.1.1 Vía de acceso perimetral Vaso F y Vaso G

El diseño de la vía de acceso de los Vaso F Y G viene condicionado por el tipo de suelo que predomina, la topografía que juega un papel importante ya que esta determina la necesidad de movimiento de masas (Cortes y llenos) y el tipo de vehículos que va a transitar por dicha vía. En el caso de un PIRS, es necesario realizar la adecuación para permitir el tránsito de volquetas, retroexcavadoras, compactadores, entre otros. Adicionalmente es necesario considerar los requerimientos normativos de diseño para vías, que aplique al caso y presente en la normativa colombiana, que contiene mínimo:

Tabla 2-2 Especificaciones de diseño de la vía de acceso principal

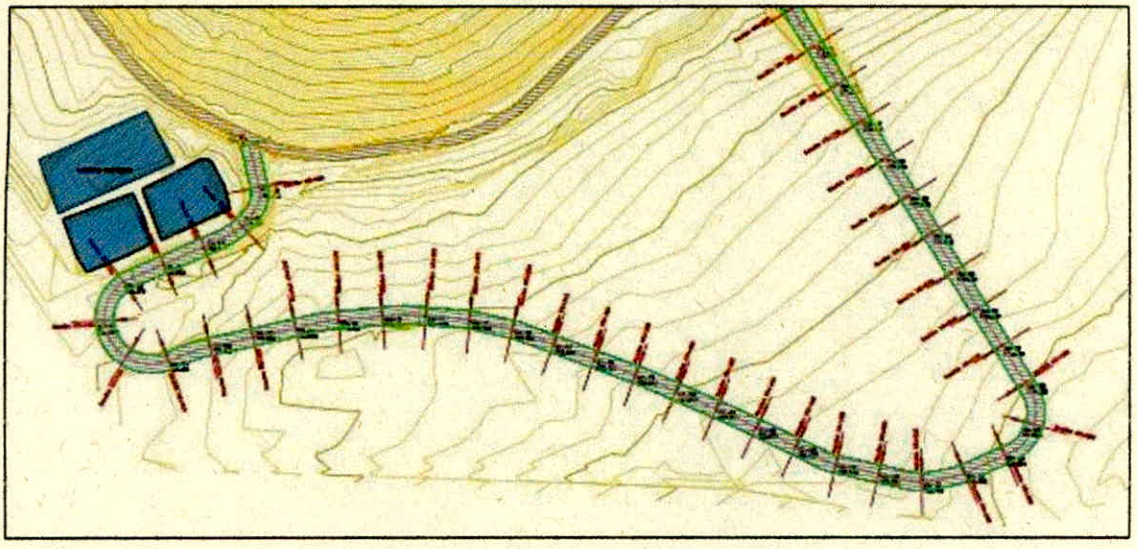
PARÁMETROS DE DISEÑO	VASO F	VASO G
Velocidades de diseño según el tipo de carretera y terreno	20 km/h	20 km/h
Pendiente promedio de diseño	2.0 %	3.0 %
Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño	0.02 %//20 km/h = 0.0010	0.03 %//20 km/h = 0.0015
Radios mínimos absolutos	30 m	30 m
Ancho recomendado de la calzada	8.0 m	8.0 m

Fuente: El Estudio

2.2.1.2 Vía perimetral vaso F

Se plantea una vía con un ancho medio en todo su recorrido de 8.0 m, una longitud total de 833 m. Esta vía permite el acceso desde la zona donde actualmente se realiza la disposición hasta el costado del Vaso F y permite el ingreso y servidumbre a la Cantera. En el proceso de adecuación de la vía se consideran cortes aproximados de 809.36m³ y llenos de 4704.33 m³, el volumen adicional saldrá de los procesos de excavación del vaso de disposición.

Figura 2-4 Vía de acceso Vaso F

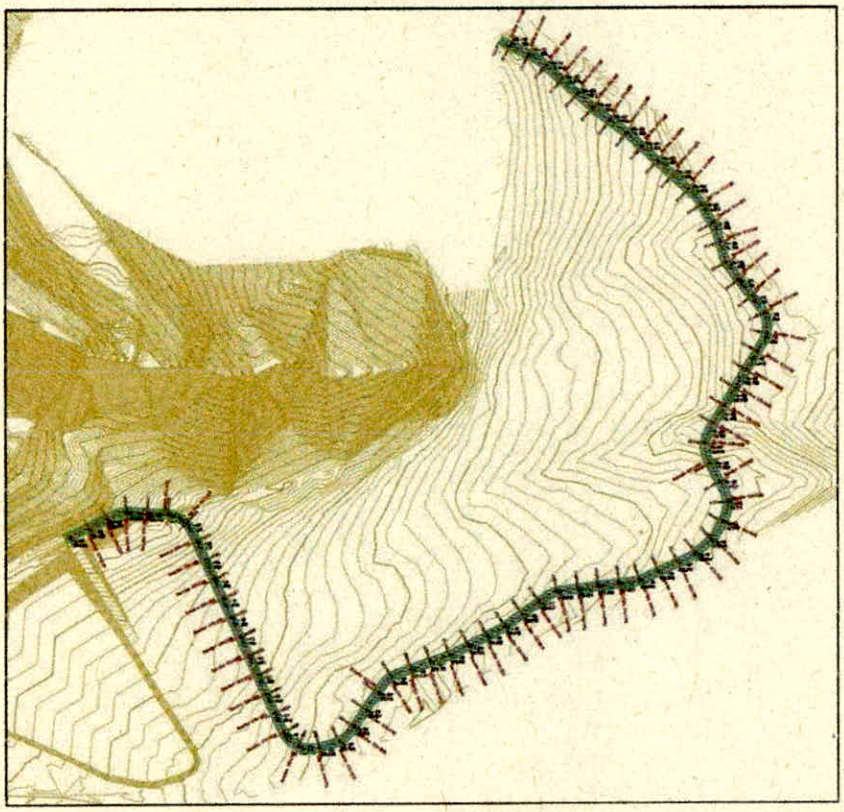


Fuente: El Estudio

2.2.1.3 Vía perimetral vaso G

Se plantea una vía con un ancho medio en todo su recorrido de 8.0 m, una longitud total de 1430 m. Esta vía permite el acceso desde la zona donde actualmente se realiza la disposición hasta el costado del Vaso G y permite el ingreso y servidumbre a la Cantera. En el proceso de adecuación de la vía se consideran cortes aproximados de 1276.27 m3 y llenos por 716.72 m3 disposición.

Figura 2-5 Vía de acceso Vaso G



Fuente: El Estudio

NOMBRE	ÁREA (m²)	CUT (m³)	FILL (m³)	VOLUMEN RESTANTE(Ton)
	(sq.m)	(Cu. M.)	(Cu. M.)	(Cu. M.)
Vaso F	8566.86	809.36	4704.33	
Vaso G	12339.53	1276.27	716.72	

Fuente: El Estudio

La metodología propuesta para el diseño de estructuras de pavimentos en afirmado tiene su aplicación directa en carreteras secundarias y terciarias, en donde los volúmenes del tránsito son bajos o menores de 50 vehículos comerciales al día, o menores de 425.000 ejes equivalentes de 8,2 toneladas en el carril de diseño durante el periodo de diseño.

2.2.1.4 Modelo de excavación vaso F y Vaso G

Para el proceso de adecuación del Vaso F y Vaso G se tiene en cuenta lo estipulado en el decreto resolución 0330 de 2017 y la modificación presentada en el decreto 1736 de 2015 y el RAS actualizado 2012 en el capítulo F. Durante la exploración de campo en el área de estudio donde se identificaron espesores de suelo residual.

El operador deberá adecuar una zona de transición donde depositará temporalmente los estériles producto de las excavaciones en un lugar aledaño a la construcción que no deberá almacenar un volumen mayor a una semana de excavaciones. Desde este lugar deberá ser llevado para el cierre o para las adecuaciones de diques.

Tabla 2-3 Volúmenes requeridos para la adecuación de los Vaso F y Vaso G

ID	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN m3	VOLUMEN DE RELLENO DIQUES m3
Vaso F	156151.50	31.90
Vaso G	874465.09	1245.70
TOTAL	1030616.00	1277.6

Fuente: El Estudio

2.2.1.5 Impermeabilización de fondo de las celdas

El fondo de las celdas debe constar como mínimo de una capa de GCL y estar acompañado de una geomembrana, la capa de GCL según el título F6.7.3 Sistema de Impermeabilización, del RAS deberá garantizar velocidades de infiltración tan bajas que el tiempo transcurrido para que una gota de líquido atraviese la capa sea mayor a 20 años. El diseño considera excavaciones máximas de 3 m desde la cota actual del terreno.

2.2.1.6 Diseño Red De Lixiviados

El drenaje de lixiviados corresponde a uno de los procesos operativos más importantes en un PIRS, para el caso del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, la pendiente natural garantiza un drenaje por gravedad, lo que evita generar grandes volúmenes de excavación.

El diseño de la red de lixiviados se traza en el fondo de la celda desde la parte alta hasta la parte más baja donde se encontrará una caja de recepción y luego de esta caja se conducirá a un alcantarillado externo que conducirá hasta la caja de bombeo. Para la adecuación de las zanjas primero se construye una zanja de dimensiones de 1.0m * 1.0m, sobre esta zanja se instalará el GCL, posteriormente una geomembrana y encima de la geomembrana un geotextil NT2500, que protegerá la geomembrana de punzonamiento por los residuos sólidos que serán compactados encima de esta.

Luego de colocado el geotextil se procederá a llenar la zanja con 20 cm del mismo material del filtro (canto rodado de 4" a 6") este servirá como cama para la tubería que deberán ser para los filtros principales una tubería HDPE RDE 17 de 200 mm o 8.0 pulgadas, y para el caso de las espinas de pescado de 160 mm u 6.0 pulgadas, luego de colocada la tubería se procederá a rellenar el espacio restante con material de filtro (canto rodado de 4" a 6") hasta la cota del fondo del vaso.

2.2.1.6.1 Filtros intermedios

A medida que el PIRS aumenta su nivel, el recorrido de los lixiviados se vuelve más largo hasta el filtro de fondo, generando muchas veces el afloramiento de lixiviados sobre los taludes (lloraderos), es recomendable cada 10 m de altura de lleno replicar los filtros que se construyeron en el fondo, permitiendo así un mejor drenaje de lixiviados y evitar el aumento de la presión de poros, este podrá estar interconectado con las mismas chimeneas, sin embargo funciona mejor cuando se tienen drenajes independientes de cada nivel a una caja externa o directamente a la laguna de lixiviados.

2.2.1.7 Modelo De Generación De Lixiviados Y Biogás

La disposición final de residuos en rellenos sanitarios es el método más utilizado en el mundo para deshacerse de los residuos, consiste en el enterramiento de los residuos en celdas construidas sobre el suelo, finalmente se confinan compactan y aíslan del entorno para minimizar los impactos ambientales que puedan generar dicha actividad.

El enterramiento de los residuos genera 2 subproductos principales que son Biogás y lixiviado; el biogás se genera por la descomposición de la fracción orgánica presente en los residuos, está compuesto de varios gases: Gases principales, mayor proporción y Oligogases, en menor proporción; se compone en un alto porcentaje de metano (CH_4), aproximadamente (70 %),y en menor porcentaje de Dióxido de carbono (CO_2),

Nitrógeno(N2), Oxigeno(O2) y sulfuro de hidrogeno (H2S), es un gas altamente contaminante por su potencial aporte al efecto invernadero y las molestias que puede generar a los habitantes aledaños al PIRS, como manejo se puede contemplar la incineración del gas por medio de chimeneas o su aprovechamiento para la generación de energía.

Para la proyección de generación de lixiviados y biogás en el PIRS La Miel se emplea el método ofrecido por el ingeniero Héctor Colazos, denominado "Corenostós" el cual, con base en el volumen de disposición, volumen de precipitación, volumen de evaporación, y área expuesta hace un cálculo aproximado del volumen de lixiviado y de biogás que se generará durante el proceso de operación, cierre y clausura y postclausura. En el Anexo 5.0 - Mod lixiviados se presentan las memorias de cálculo del modelo Corenostós de generación de lixiviados y biogás.

Para el proceso de cálculo se utilizan los datos de la estación climatológica ubicada en el aeropuerto Perales de Ibagué.

La generación de lixiviados viene condicionada por el régimen de precipitación y evaporación del área de estudio, por ende, en lugares más húmedos la generación de lixiviados es más alta.

Tabla 2-4 Generación de lixiviados

CELDA	GENERACIÓN MEDIA DE LIXIVIADOS l/s	GENERACIÓN MÁXIMA DE LIXIVIADOS l/s	AÑO DE INICIO OPERACIÓN	AÑO DE CIERRE	AÑO POSTCLAUSURA
VASO F	0.802	1.901	2023	2026	2036
VASO G	1.787	5.00	2027	2038	2048

Fuente: El Estudio

Tabla 2-5 Generación de biogás

CELDA	GENERACIÓN MEDIA DE BIOGÁS	GENERACIÓN MÁXIMA DE BIOGÁS
VASO F	1653548.00	2620000.00
VASO G	2678621.62	3751299.00

Fuente: El Estudio

2.2.1.7.1 Modelo de lleno zona de ampliación Vaso F y Vaso G

El vaso F deberá estar adecuado y listo para iniciar su operación en enero del 2023, este se llenará con taludes 3H:1V, con bermas de 5 m de ancho cada 8 m de altura, la cota de llenado propuesta es la 775.40 msnm.

El vaso G deberá estar adecuado y listo para iniciar su operación en noviembre del 2026, este se llenará con taludes 3H:1V, con bermas de 5 m de ancho cada 8 m de altura, la cota de llenado propuesta es la 745.5 msnm.

Tabla 2-6 Modelo de lleno Vaso F y Vaso G

VOLUMEN DE LLENADO						
NOMBRE.	**ÁREA (m²).**	**CUT (m³).**	**FILL (m³).**	**FILL RSU (Ton).**	**VIDA ÚTIL**	**VIDA ÚTIL**
	(sq.m)	(Cu. M.)	(Cu. M.)	(Cu. M.)	Meses	Años
Vaso F	58356.50	0,0	0,0	764688.06	46.12	3.84
Vaso G	147483.62	0.0	0.0	2831978.67	143.77	11.90
Total	205840.12	0.0	0.0	3600000.73	189.90	15.74

Fuente: El Estudio

3. DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

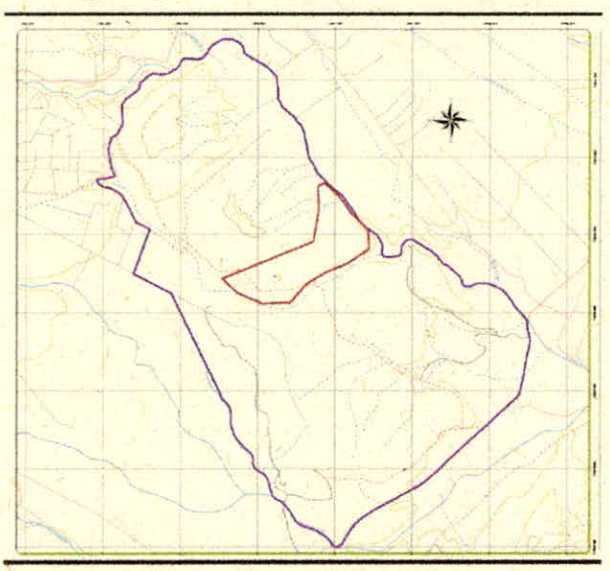
La resolución 1402 del 25 de julio de 2018 "Por el cual se adopta la Metodología General para la Elaboración y presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones", define como área de influencia "la zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos y su identificación y delimitación está estrechamente vinculada a la caracterización y a la evaluación ambiental, pues son procesos que dependen los unos de los otros y que deben realizarse en forma conjunta e iterativa hasta establecer una superficie que satisfaga la definición del área de influencia".

Es decir, a partir de esta nueva concepción de área de influencia se establece el área donde se manifiestan los impactos, por componente; de tal forma que la superposición de las afectaciones de los componentes del medio, generan el área de influencia de ese medio.

3.1 MEDIO ABIÓTICO

El área de influencia se limita en el este por la quebrada Guacarí y en norte y oeste por afluentes de la misma, las cuales van unidas por vías veredales y en el sur por una vía terciaria, esta última es paralela a la quebrada La Perica.

Figura 3-1 Área de influencia abiótica

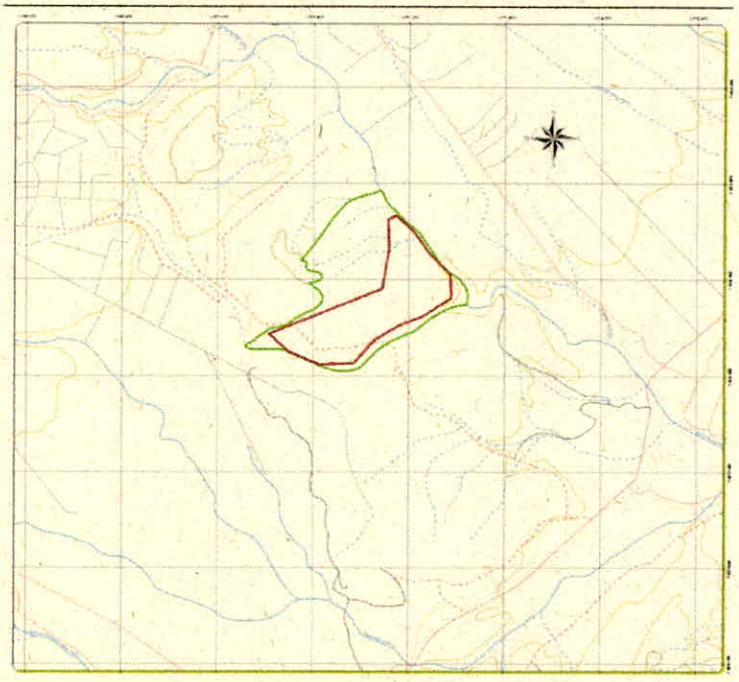


Fuente: El Estudio, 2021

3.2 MEDIO BIÓTICO

De acuerdo con la anterior descripción, las características del proyecto y la distribución de unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas; a continuación, se presenta la definición del AI biótica, para el área del proyecto del Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel.

Figura 3-2 Área de influencia biótica

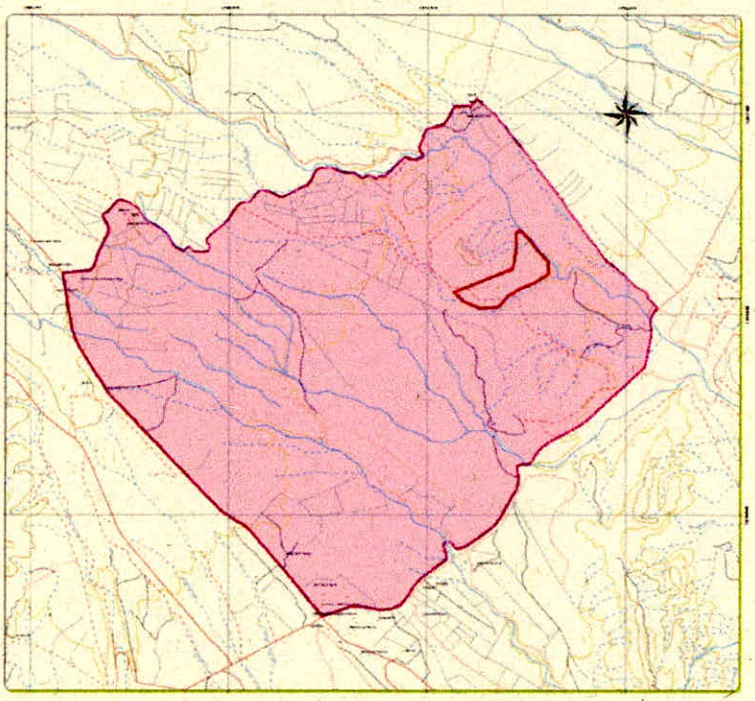


Fuente: El Estudio, 2021

3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El área de influencia socioeconómica es la hacienda La Miel, ubicada en la vereda Buenos Aires y administrativamente corresponde a la zona rural del municipio de Ibagué. La hacienda tiene un centro poblado, el colegio Nueva Esperanza sede La Palma, también hay establecimientos de agroindustrias y viviendas (casa lotes-fincas) que se localizan en cercanías al PIRS La Miel. La comunidad asentada en la hacienda La Miel está afectada directamente en el aspecto socioeconómico por la presencia del relleno sanitario, debido a la generación de empleo. El municipio de Ibagué se considera como zona de influencia indirecta del relleno.

Figura 3-3 Área de influencia social



Fuente: El Estudio, 2021

4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental es el producto de la descripción y caracterización ambiental de un área determinada, mediante la cual se obtiene una síntesis del diagnóstico realizado en la línea base del estudio y una visión global de las condiciones de los ecosistemas y recursos naturales que se encuentran allí.

La zonificación ambiental básicamente consiste en la superposición ponderada de mapas temáticos, obtenidos de la caracterización ambiental, analizando y valorando por separado cada componente para posteriormente entrar a realizar la categorización y priorización de aquellos factores que determinan la sensibilidad de un lugar. Dicha zonificación determina el grado de sensibilidad ambiental que presenta cada uno de los ecosistemas o sectores de un área determinada frente a los impactos que se generan con la realización a las diferentes actividades relacionadas con la construccion y operación del PIRS La Miel.

El resultado de la zonificación ambiental del proyecto, se encuentra en el capitulo 8 del presente EIA para la modificación de la licencia ambiental del PIRS La Miel.

5. DEMANDA USO Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES

En este capítulo se presenta la obligatoriedad o no de los permisos enunciados a continuación, para el desarrollo del proyecto:

Tabla 5-1 permisos requeridos

PERMISO	OBLIGATORIEDAD
Concesión de agua superficial	No aplica
Concesión de agua subterránea	No aplica
Permiso de vertimiento	Aplica
Ocupación de cauces	No aplica
Aprovechamiento forestal	Aplica
Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	No aplica
Permiso de emisión atmosférica (aire y ruido)	No aplica

Fuente: El Estudio, 2021

6. EVALUACIÓN AMBIENTAL

En el capítulo 8, se presenta la evaluación de impactos ambientales generados a partir del desarrollo del proyecto. La metodología usada en la evaluación ambiental, para dar cumplimiento a los objetivos planteados, contó con dos enfoques:

- Evaluación Ambiental sin Proyecto
- Evaluación Ambiental con Proyecto

El enfoque metodológico, se plantea teniendo en cuenta que "El impacto ambiental de un proyecto de desarrollo sobre el medio ambiente, corresponde a la diferencia entre la situación futura del entorno si se ejecuta el proyecto (con proyecto), frente a la situación futura si no se ejecuta el proyecto (sin proyecto), es decir, como debía haber evolucionado sin dicha ejecución" (Conesa, 2010) por lo que es necesario para poder determinar realmente la presencia del impacto ambiental, evaluar la condición actual de los posibles impactos generados con las actividades que ya se vienen desarrollando.

Lo anterior permite encontrar la diferencia entre la evolución del entorno sin proyecto y la evolución del entorno con proyecto, la cual se encontrará con la evaluación ambiental con proyecto.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el predio es contiguo a zonas afectadas por residuos, y que se trata de una modificación de licencia para ampliación de la vida útil del PIRS, la esta evaluación de realiza con proyecto.

7. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

De acuerdo con el análisis realizado por el equipo de especialistas del proyecto, se tiene que la zonificación de manejo ambiental del presente proyecto es la siguiente:

7.1 Áreas de intervención AI

Corresponde a 16,12 has, abarcando el 3,58% del área del predio.

7.2 Áreas de intervención con restricción baja AIRB

Esta área cuenta con 320,55 Has, las cuales corresponden al 71,10% del área de influencia del proyecto.

7.3 Áreas de intervención con restricción alta AIRA

Corresponde a un área de 100,03 Has, equivalente a un 22,19% del área de influencia del proyecto.

7.4 Área de exclusión AE

El área de exclusión cuenta con 14,17 Has, que corresponde a un 3,14 % del área de influencia del proyecto.

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA del presente documento, plantea las medidas de manejo, monitoreo y seguimiento para lograr evitar, prevenir y/o mitigar los impactos generados por el desarrollo del proyecto.
Este plan de manejo se realiza con el objetivo de prevenir, mitigar y / o compensar los impactos identificados en la evaluación de impactos.

Ficha 01 Manejo de emisiones atmosféricas y ruido
Ficha 02 Manejo de lixiviados
Ficha 03 Manejo de aguas lluvia
Ficha 04 Manejo de olores y vectores
Ficha 05 Control de compactación de residuos
Ficha 06 Control de calidad de agua superficial
Ficha 07 Manejo de fauna
Ficha 08 Manejo de aprovechamiento forestal
Ficha 09 Manejo de revegetalización
Ficha 10 Manejo de aguas residuales (tratamiento de lixiviado)
Ficha 11 participación comunitaria

9. COSTOS

A continuación, se presenta el resumen de costos del proyecto:

Tabla 9.1 costos de inversión

COSTOS DE INVERSIÓN	COSTO ($)
Estudio de prefactibilidad	41.902.786,00
Estudio de factibilidad y diseño	83.805.572,00
Valor de adquision de los predios, terrenos y/o servidumbre según avaluó catastral	537.082.000,00
Los costos de reasentar o reubicar los habitantes de la zona si aplica	N/A
Valor dalas obras civiles, principales y accesorias asociadas al proyecto	30.442.869.498,00
Adquisición de equipos principales y auxiliares y su montaje	N/A
Valor de la interventoría de la construcción de las obras civiles y el montaje de los equipos	N/A
Elaboración dc estudios ambientales	111.740.762,00
Elaboración del plan de manejo ambiental (PMA)	13.967.595,00
Valor de análisis y/o estudios de laboratorio de calidad ambiental	25.141.671,00
Todos los demás costos de inversión que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad	2.793.519,00
SUBTOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	31.259.303.403,00

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 9.2 costos de operación

COSTOS DE OPERACIÓN	COSTO ($)
Valor de materias primas para la producción del proyecto	2.135.942.324,00
Valor de la mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad	4.749.166.200
Valor del pago de arrendamientos, servicios públicos. seguros y otros servicios requeridos	351.001996,00
Alquiler de equipos principales y auxiliares y su montaje	10.215.458.064,00
Costo estimado de la ejecución del plan de manejo ambiental (PMA)	3.100.390.020,00
Costos requeridos para el mantenimiento durante la vida útil hasta el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad.	1.314.102.218,00
Los costos en que incurre la empresa, para la recolección, almacenamiento, ;acopio, transpone, manejo y disposición final de residuos	34.000.752,00

COSTOS DE OPERACIÓN	COSTO ($)
Todos los demás costos de operación que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad:	2.178.448.552,00
SUBTOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	24.078.512.126,00
TOTAL, COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN	55.337.815.529,00

Fuente: El Estudio,2021



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión: 0.

Fecha: Nov de 2022

Código: HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

CONTROL DE INFORMES

Código	Título	Versión	Fecha	Responsables
HS 0421	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.	0.	Nov de 2022	Alianza estratégica Interaseo e Hidrosuelos

CONTENIDO

1. GENERALIDADES 23

1.1 INTRODUCCIÓN 23
1.2 OBJETIVOS 24
1.2.1 OBJETIVO GENERAL 24
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 24
1.3 ANTECENDENTES 24
1.4 ALCANCES 25
1.5 METODOLOGÍA 25
1.5.1 MEDIO ABIÓTICO 26
1.5.2 MEDIO BIÓTICO 26
1.5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 31
1.5.4 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 32
1.5.5 METODOLOGÍA PARA LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL 38
1.6 JUSTIFICACIÓN 40
1.7 MARCO LEGAL 40
1.7.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA 41
1.7.2 PRESENTACIÓN DE SERVICIO DE ASEO 41
1.7.3 SANITARIA Y AMBIENTAL 43
1.7.4 REGULACIÓN TARIFARIA 43
1.7.5 ORDENAMIENTO TERRITORIAL 44
1.7.6 NORMAS TÉCNICAS 46
1.8 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO 48

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 49

2.1 LOCALIZACIÓN 49
2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 51
2.3 ETAPAS 53
2.3.1 CONSTRUCCIÓN 53
2.4 DIMENSIONES 104
2.5 COSTOS ESTIMADOS 104
2.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN 105
2.7 RESIDUOS 105
2.7.1 DEFINICIÓN DEL NIVEL DE COMPLEJIDAD 105
2.7.2 PROYECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS 106
2.8 LIXIVIADOS 107
2.8.1 MODELO DE GENERACIÓN DE LIXIVIADOS Y BIOGÁS 107
2.9 GASES 110

2.10 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LAS OBRAS A EJECUTAR 111
2.10.1 ADECUACIÓN DE FONDO 112
2.11 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN BÁSICA DE LOS INSUMOS 113
2.11.1 MAQUINARIA Y EQUIPO 113
2.11.2 PERSONAL REQUERIDO PARA LA OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS 114
2.12 RIESGOS INHERENTES A LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR 115

3. ÁREA DE INFLUENCIA 116

3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS 116
3.2 MEDIO ABIÓTICO 116
3.3 MEDIO BIÓTICO 116
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 118

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 119

4.1 MEDIO ABIÓTICO 119
4.1.1 GEOLOGÍA 119
4.1.2 GEOMORFOLOGÍA 150
4.1.3 FISIOGRAFÍA 152
4.1.4 PAISAJE 153
4.1.5 SISMICIDAD 154
4.1.6 GEOTECNIA 157
4.1.7 SUELOS 164
4.1.8 HIDROLOGÍA 169
4.1.9 HIDROGEOLOGÍA 176
4.1.10 ATMOSFÉRICO 183
4.2 MEDIO BIÓTICO 224
4.2.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES 225
4.2.2 FLORA 227
4.2.3 FAUNA 256
4.2.4 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS 290
4.2.5 ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL 297
4.2.6 COBERTURAS EXISTENTES SEGÚN LA LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS 298
4.2.7 ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL 302
4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 303
4.3.1 OBJETIVO 303
4.3.2 DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA 303
4.3.3 DIMENSIÓN ESPACIAL 312
4.3.4 DIMENSIÓN ECONÓMICO 314
4.3.5 DIMENSIÓN CULTURAL 315

4.3.6 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS 320
4.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 321

5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 324

5.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES 324
5.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL 326
5.2.1 ZONIFICACIÓN DEL MEDIO FÍSICO 328
5.2.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL COMPONENTE BIÓTICO 336

6. DEMANDA USO, APROVECHAMIENTO Y /O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES 342

6.1 CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIAL 342
6.2 CONCESIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA 342
6.3 PERMISO DE VERTIMIENTO 342
6.4 OCUPACIÓN DE CAUCES 344
6.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 344
6.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL 345
6.6.1 BENEFICIARIOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 346
6.6.2 LOCALIZACIÓN Y COBERTURA ESPACIAL DEL PROYECTO 346
6.6.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES 347
6.6.4 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA 348
6.6.5 IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE Y PROFESIONAL RESPONSABLE 348
6.6.6 MARCO LEGAL 348
6.6.7 MATERIALES 350
6.6.8 PLANIFICACIÓN DEL INVENTARIO FORESTAL 352
6.6.9 COBERTURA 356
6.6.10 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 368
6.6.11 MEDIDAS DE MANEJO 370
6.6.12 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN YIO RESTAURACIÓN EN CASO DE IMPACTOS AMBIENTALES 371
6.6.13 AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE FAUNA 372
6.6.14 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 372
6.7 PERMISO DE EMISIÓN ATMOSFÉRICO 373
6.8 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 373

7. EVALUACIÓN AMBIENTAL 374

7.1 IDENTIFICACION DE ACTIDADES ANTROPICAS EN EL ESCENARIO SIN PROYECTO 374
7.1.1 GANADERIA 374
7.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES IMPACTANTES EN EL ESCENARIO CON PROYECTO 375
7.2.1 ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 375

7.2.2 ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN 376
7.3 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS 380
7.3.1 EMISIÓN DE GASES COMO PRODUCTO DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS 380
7.3.2 ALTERACIÓN DE LAS CANTIDADES DE MATERIAL PARTICULADO 380
7.3.3 CAMBIO EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA 380
7.3.4 CAMBIO EN EL USO DEL SUELO 380
7.3.5 ACTIVACIÓN Y/O GENERACIÓN DE PROCESOS EROSIVOS Y DE REMOCIÓN EN MASA: 380
7.3.6 MODIFICACIÓN CALIDAD DEL PAISAJE 380
7.3.7 DESESTABILIZACIÓN DE LAS LADERAS Y TALUDES 381
7.3.8 CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS 381
7.3.9 DISMINUCIÓN DE LA RECARGA HÍDRICA SUBTERRÁNEA 381
7.3.10 CAMBIOS DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA SUPERFICIAL 381
7.3.11 FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS 381
7.3.12 ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL 381
7.3.13 AFECTACIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS, EN PELIGRO Y/O EN VEDA 381
7.3.14 CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE 382

8. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO 383

8.1 ÁREAS DE INTERVENCION 383
8.2 ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN BAJA AIRB 383
8.3 ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA AIRA 383
8.4 ÁREAS DE EXCLUSIÓN AE 383

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 385

9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS DEL PLAN DE MANEJO 385
9.1.1 FICHA 01 – MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO 387
9.1.2 FICHA 02 - MANEJO DE LIXIVIADOS 389
9.1.3 FICHA 03 – MANEJO DE AGUAS LLUVIAS 392
9.1.4 FICHA 04 – MANEJO DE OLORES Y VECTORES 395
9.1.5 FICHA 05 – CONTROL DE COMPACTACIÓN DE RESIDUOS 396
9.1.6 FICHA 06 – CONTROL CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL 399
9.1.7 FICHA 07- MANEJO DE FAUNA 401
9.1.8 FICHA 8- MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL 403
9.1.9 FICHA 9- MANEJO DE REVEGETALIZACÓN 405
9.1.10 FICHA 10- MANEJO DE AGUAS RESIDUALES (TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS) 407
9.1.11 FICHA 11 - MANEJO DE MEDIO SOCIAL 409

10. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO 411

10.1.1 FICHA 01 – MONITOREO DE EMISIONES ATMOSFÉRCICAS Y RUIDO 411
10.1.2 FICHA 02 - MONITOREO DE LIXIVIADO 413
10.1.3 FICHA 03 - MONITOREO GEOTÉCNICO 415
10.1.4 FICHA 04 - MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 417
10.1.5 FICHA 05 - MONITOREO DE AGUAS LLUVIAS 419

11. PLAN DE CONTINGENCIA 421

11.1 RELACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES RELACIONADOS CON LA DISPOSICIÓN FINAL 423
11.2 CONSIDERACIONES GENERALES 426
11.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 426
11.4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AMENAZAS 426
11.5 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AMENAZAS 427
11.5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 427
11.5.2 IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS 427
11.5.3 ANÁLISIS DE CAUSALIDAD DE DAÑOS 428
11.5.4 DETERMINAR LOS CONTROLES EXISTENTES 428
11.5.5 ESTIMACIÓN DEL DAÑO 428
11.5.6 SEVERIDAD 428
11.5.7 PROBABILIDAD 429
11.5.8 NIVEL DE RIESGO 430
11.5.9 DETERMINACIÓN DEL PLAN PROPUESTO 431
11.5.10 ACTUALIZACIÓN 431
11.5.11 RESPONSABILIDADES Y AUTORIDADES 432
11.5.12 ASPECTO 2 432
11.5.13 ELABORACIÓN DE INVENTARIOS 432
11.5.14 RECURSOS FÍSICOS Y EDIFICACIONES 433
11.5.15 RECURSO HUMANO 435
11.5.16 RECURSOS ECONÓMICOS 492
11.5.17 VEHÍCULOS 494
11.5.18 EQUIPOS 498
11.5.19 ALMACENES 499
11.5.20 COMUNICACIÓN 502
11.5.21 SISTEMA DE MONITOREO 503
11.5.22 HIDRANTES Y OTROS EQUIPOS DE EMERGENCIA 506
11.5.23 SITIOS DE POSIBLES ALBERGUES TEMPORALES Y EDIFICACIONES MASIVAS E INDISPENSABLES 508
11.5.24 RECURSOS FÍSICOS Y EDIFICACIONES 513
11.5.25 RECURSOS ECONÓMICOS 527
11.5.26 ANÁLISIS POSTERIOR AL EVENTO 568

12. PLAN DE CIERRE Y USO FINAL DEL SITIO 577

12.1 CIERRE TÉCNICO Y CLAUSURA GENERAL 577
12.1.1 COBERTURA FINAL 577
12.2 USO FINAL DEL SITIO 582

13. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% 583

13.1 PLAN DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO EN EL MARCO DEL PROCESO DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL 583
13.1.1 OBJETIVO DEL PLAN DE COMPENSACIONES 583
13.1.2 IMPACTOS A COMPENSAR POR EL PROYECTO DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL 583
13.1.3 DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN POR COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO 584
13.1.4 DEFINICIÓN DE LAS OPCIONES PARA COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO 584
13.1.5 DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES PARA COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO 585

14. REFERENCIAS 593

15. ANEXOS 594

Figura 2.30 Localización de perfiles de estabilidad del vaso G 86
Figura 2.31 Longitudinal vaso G en condiciones estáticas 87
Figura 2.32 Longitudinal vaso G en condiciones pseudoestáticas 87
Figura 2.33 Transversal vaso G en condiciones estáticas 88
Figura 2.34 Transversal vaso G en condiciones pseudoestáticas 88
Figura 2.35 Vía de acceso Vaso F 91
Figura 2.36 Vía de acceso Vaso G 92
Figura 2.37. Matriz de espesores de afirmado 95
Figura 2.38 Ábaco para el diseño de afirmados 95
Figura 2.39 Perfil de la vía de acceso 96
Figura 2.40 Modelo de lleno Vaso F 97
Figura 2.41 Modelo de lleno Vaso G 97
Tabla 2.42 Modelo de lleno Vaso F y Vaso G 98
Figura 2.43 Construcción del Vaso D2 99
Figura 2.44 Manejo y cubrimiento de Celdas 100
Figura 2.45 Generación de lixiviados Vaso F 109
Figura 2.46 Generación de lixiviados Vaso G 109
Figura 2.47 Generación de Biogás Vaso F 110
Figura 2.48 Generación de Biogás Vaso G 111
Figura 4.1 Geología del área de influencia 123
Figura 4.2 Perforaciones 125
Figura 4.3 Arreglo Schlumberger 127
Figura 4.4 Localización de la exploración indirecta 129
Figura 4.5 Diagrama que muestra trayectorias de los rayos de onda directa, onda refractada y el frente de onda en un modelo de dos capas 131
Figura 4.6 Registro de adquisición multicanal de un disparo en el que se ilustran las primeras llegadas del frente de onda y las líneas que los conectan 132
Figura 4.7 Grabación de un registro multicanal 133
Figura 4.8 Gráfico de espectro típico obtenido en un ensayo MASW 135
Figura 4.9 Velocidades de onda Vs obtenidos de la inversión de datos aplicando el método MASW 136
Figura 4.10 El concepto de CMP aplicado a MASW 137

Figura 4.11 Registro típico de adquisición de datos de fuente pasiva para análisis de microtremores ____ *138*

Figura 4.12 Diferentes tipos de materiales del subsuelo estudiados y sus respectivos valores de velocidad de onda s VS. Asignación de EC8 (arriba) y NEHRP (abajo). El tipo de suelo se basa en el cálculo de Vs30 ____ *139*

Figura 4.13 Materiales probados y sus velocidades de las ondas P respetados ____ *140*

Figura 4.14 Clasificación de suelos de acuerdo con la NSR-10 ____ *140*

Figura 4.15 Sismógrafo SeismeX24 y geófonos en investigación geofísica de la línea LRS1 (izquierda) y línea LRS2 (derecha). ____ *141*

Figura 4.16 Diseño de adquisición. La profundidad del registro está limitada por la longitud del tendido y las características del terreno ____ *142*

Figura 4.17 Esquema adquisición espacial en campo ____ *143*

Figura 4.18 Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica LRS1, velocidad de las ondas compresionales (Vp) ____ *145*

Figura 4.19 Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica LRS2, velocidad de las ondas compresionales (Vp) ____ *146*

Figura 4.20 Modelo geológico - geofísico a partir del método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), LRS1 ____ *147*

Figura 4.21 Modelo geológico - geofísico a partir del método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), LRS2 ____ *148*

Figura 4.22 Comparación de perfil de velocidad de onda de corte Vs (Fuente Activa y Pasiva), LRS1 (izquierda) y LRS2 (derecha) ____ *150*

Figura 4.23 Componentes geomorfológicos ____ *152*

Figura 4.24 Unidades paisajísticas ____ *154*

Figura 4.25 Amenaza símica de Ibagué ____ *155*

Figura 4.26 Sismicidad histórica de Ibagué ____ *156*

Figura 4.27 Historia sísmica del municipio de Ibagué ____ *156*

Figura 4.28 Historia sísmica del municipio de Ibagué ____ *157*

Figura 4.29 Zonificación geotécnica del área de estudio ____ *164*

Figura 4.30 Clasificación agrologica del área de influencia ____ *166*

Figura 4.31 Uso de suelo actual ____ *167*

Figura 4.32 Uso potencial ____ *168*

Figura 4.33 Conflicto de uso de suelo ____ *169*

Figura 4.34 Unidades hidrogeológicas 177
Figura 4.35 Modelo GOD 180
Figura 4.36 Esquema de funcionamiento muestreador PM2.5. 187
Figura 4.37 Muestreador de Alto Volumen PM10. 188
Figura 4.38 Extensión PQ 11 para monitorear $PM_{2.5}$ 189
Figura 4.39 Muestreador PQ200 Bajo Volumen 190
Figura 4.40 Extensión PQ 200 190
Figura 4.41 . Muestreador de Alto Volumen para PM10 191
Figura 4.42 Geográficas WGS 84 200
Figura 4.43 Geográficas WGS 84 200
Figura 4.44 Concentración PM2.5 Punto 1 "La Miel" Vs la Res. 2254 de 2017 202
Figura 4.45 Concentración PM_{10} Punto 1 "La Miel" Vs la Res. 2254 de 2017 204
Figura 4.46 Concentración $PM_{2.5}$ Punto 2 "Báscula" Vs la Res. 2254 de 2017. 206
Figura 4.47 Concentración PM_{10} Punto 2 "Báscula" Vs la Res. 2254 de 2017 207
Figura 4.48 Concentración PM2.5 Punto 3 "Punto de Encuentro" Vs la Res. 2254 de 2017 210
Figura 4.49 Concentración PM10 Punto 3 "Punto de Encuentro" Vs la Res. 2254 de 2017 211
Figura 4.50 Concentración PM2.5 Punto 4 "PTL" Vs la Res. 2254 de 2017. 214
Figura 4.51 Concentración PM10 Punto 4 "PTL" Vs la Res. 2254 de 2017 215
Figura 4.52 Frecuencia de velocidad del viento durante la medición 216
Figura 4.53 Dirección del viento 217
Figura 4.54 Dirección del viento en el sitio de monitoreo 218
Figura 4.55 Concentración PM2.5 y PM10 Punto 1 "La Miel" Vs Pluviosidad 219
Figura 4.56 Concentración $PM_{2.5}$ y PM_{10} Punto 2 "Báscula" Vs Pluviosidad. 220
Figura 4.57 Concentración $PM_{2.5}$ y PM_{10} Punto 3 "Punto de Encuentro" Vs Pluviosidad 221
Figura 4.58 Concentración PM2.5 y PM10 Punto 4 "PTL" Vs Pluviosidad 222
Figura 4.59 Comparación de $PM_{2.5}$ entre Puntos de Medición Vs Res. 2254 de 2017 223
Figura 4.60 Comparación de PM_{10} entre Puntos de Medición Vs Res. 2254 de 2017 224
Figura 4.61 Parcelas en el área de estudio 232
Figura 4.62 Curva de acumulación de Especies con estimadores Ace y Chao1 realizada en el programa Rstudio 242
Figura 4.63 Curva de acumulación de Especies con estimadores Chao2, ICE, Jack 1 y Jack2 realizado en el programa Rstudio 243

Figura 4.64 Curvas de rarefacción de diversidad de especies con respecto al Número de individuos y a las unidades muéstrales 244
Figura 4.65 Curvas de rarefacción de diversidad de especies con respecto al Número de individuos y a las unidades muéstrales. 245
Figura 4.66 Índice de Equidad de shannon para las tres zonas de muestreo 246
Figura 4.67 Índice de Equidad de Simpson para las tres zonas de muestreo 247
Figura 4.68 Punto de muestreo de fauna 268
Figura 4.69 Grafica de abundancia de fauna 270
Figura 4.70 Curva de acumulación de especies 290
Figura 4.71 Mapa del PNN los Nevados, contenido en la subzona hidrográfica del río Totare 298
Figura 4.72 Mapa de coberturas para la zona del proyecto 299
Figura 4.73 Mapa del PNN los Nevados, contenido en la subzona hidrográfica del río Totare 303
Figura 4.74 Condición educativa de los hogares 308
Figura 4.75 Condición de acceso a la salud de los hogares 309
Figura 4.76 Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos 309
Figura 4.77 Necesidades Básicas Insatisfechas-Hogares zona rural de Ibagué 311
Figura 4.78 Situación de pobreza de los pobladores de la zona rural de Ibagué 312
Figura 4.79 Parque Centro poblado Hacienda la Miel. 314
Figura 4.80 Kiosco centro poblado 316
Figura 4.81 Niveles de sensibilidad socioeconómica y cultural 319
Figura 5.1 zonificación ambiental 328
Figura 5.2 Zonificación del medio físico 329
Figura 5.3 Zonificación ambiental física 336
Figura 6.1 Localización puntos de monitoreo 343
Figura 6.2 Localización del punto de vertimiento de la empresa 344
Figura 6.3 Índice de valor de importancia por especie 362
Figura 8.1 Zonificación de manejo ambiental 384
Figura 9.1 Filtros principales de lixiviados 390
Figura 9.2 Espinas de pescado 390
Figura 9.3 Cunetas escalonadas 394
Figura 9.4 Manejo y cubrimiento de Celdas 397

Figura 11.1 Base operativa 434
Figura 11.2 organigrama de la compañía 486
Figura 11.3 Organigrama por amenaza 487
Figura 11.4 Hidrantes de la ciudad de Ibagué 507
Figura 11.5 Imagen satelital del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS - La Miel. 514
Figura 11.6 Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué 522
Figura 11.7 Sismo 555
Figura 11.8 Deslizamiento o remoción de masa 556
Figura 11.9 Precipitaciones atmosféricas 557
Figura 11.10 Incendio/ Explosión 558
Figura 11.11 Actos vandálicos 559
Figura 11.12 Cierre del relleno 560
Figura 11.13 Comunicaciones 561
Figura 11.14 Formato para evaluación de daños 565
Figura 11.15 Ejemplo 567
Figura 11.16 Formato simulacros de emergencias 569
Figura 11.17 Perfil de cobertura final PIRS 575
Figura 11.18 Cierre técnico y clausura PIRS La Miel 576
Figura 12.1 Perfil de cobertura final PIRS La Miel 579
Figura 12.2 Cierre técnico y clausura Vaso F 581
Figura 12.3 Cierre técnico y clausura Vaso G 582

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1 Literatura empleada para determinar las especies de fauna silvestres potenciales para el área de influencia del proyecto. 29
Tabla 1.2. Calificación de impactos ambientales 34
Tabla 2.1 Áreas a intervenir 52
Tabla 2.2 Volúmenes requeridos para la adecuación de los Vaso F y Vaso G 54
Tabla 2.3 Valores de referencia típicos para residuos sólidos 77
Tabla 2.4 Datos reportados para análisis de esfuerzo cortante en residuos sólidos municipales 78

Tabla 2.5 Parámetros suelo soporte 81
Tabla 2.6 Propiedades físico mecánicas aplicadas a los residuos para el análisis de estabilidad 82
Tabla 2.7 Modelación estabilidad vaso F 85
Tabla 2.8 Modelación estabilidad vaso G 88
Tabla 2.9 Instrumentación geotécnica 89
Tabla 2.10 Especificaciones de diseño de la vía de acceso principal 90
Tabla 2.11 Adecuación vía de acceso principal 92
Tabla 2.12. Parámetros para calcular en número de ejes equivalentes 93
Tabla 2.13. Parámetros para el diseño de espesor 94
Tabla 2.14 Áreas a intervenir 104
Tabla 2.15 costos de inversión 104
Tabla 2.16 costos de operación 105
Tabla 2.17 RAS A.3.1. Asignación del nivel de complejidad 106
*Tabla 2.18 F1.1 Valores indicativos de la producción per cápita para municipios colombianos (KG/HAB*DÍA) RAS 2012* 106
Tabla 2.19 Proyección de residuos sólidos PIRS la Miel 106
Tabla 2.20 Composición típica residuos sólidos en rellenos sanitarios 108
Tabla 2.21 Generación de lixiviados 110
Tabla 2.22 Generación de biogás 111
Tabla 2.23 maquinaria y equipo 114
Tabla 2.24 personal requerido para el desarrollo del proyecto 115
Tabla 3.1 Área de influencia 117
Tabla 4.1 Puntos de exploración 126
Tabla 4.2 Distribución de los SEV´s 128
Tabla 4.3 Ubicación de Líneas sísmicas, coordenadas en Origen Bogotá 143
Tabla 4.4 Ficha técnica líneas adquiridas 143
Tabla 4.5 Parámetros geomecánicos de la línea LRS1 a partir de Vs 148
Tabla 4.6 Parámetros geomecánicos de la linea LRS2 a partir de Vs 149
Tabla 4.7 Relación susceptibilidad – estabilidad geotécnica 158
Tabla 4.8 Variables geoambientales evaluadas para la zonificación geotécnica 158
Tabla 4.9 Calificación de las unidades geológicas 159

Tabla 4.10 Calificación de los valores de aceleración PGA 160
Tabla 4.11 Calificación de los componentes geomorfológicos 160
Tabla 4.12 Calificación de pendientes del terreno 161
Tabla 4.13 Calificación de la precipitación media anual 161
Tabla 4.14 Calificación de la densidad de drenaje 162
Tabla 4.15 Clasificación de la estabilidad geotécnica dentro del área de influencia del proyecto 163
Tabla 4.16 Categorización por áreas utilizadas en la clasificación de cuencas hidrográficas 170
Tabla 4.17 Coordenadas de nacimiento y desembocadura quebrada Guacarí 170
Tabla 4.18 Microcuencas de la subcuenca Guacarí 171
Tabla 4.19 Concesiones de agua del canal Laserna- Sarmiento- El Aceituno 172
Tabla 4.20 Concesiones de agua de la quebrada Guacarí 173
Tabla 4.21 Concesiones de agua de la quebrada Barbona 173
Tabla 4.22 Concentraciones para el control de la carga de sustancias de interés sanitario 175
Tabla 4.23 Rangos de vulnerabilidad 181
Tabla 4.24 Grado de vulnerabilidad de los acuíferos 182
Tabla 4.25 Niveles Máximos Permisibles de Contaminantes Criterio Res. 610 de 2010. 185
Tabla 4.26 Niveles Máximos Permisibles de Contaminantes Criterio Res.2254 de 2017. 185
Tabla 4.27 Punto de Corte del ICA 199
Tabla 4.28 Sitios de Muestreo Calidad de Aire. 199
Tabla 4.29 Resultados PM2.5 Punto 1 "La Miel" 201
Tabla 4.30 Resultados PM10 Punto 1 "La Miel". 203
Tabla 4.31 Resultados $PM_{2.5}$ Punto 2 "Báscula" 205
Tabla 4.32 Resultados PM_{10} Punto 2 "Báscula". 206
Tabla 4.33 Resultados $PM_{2.5}$ Punto 3 "Punto de Encuentro 209
Tabla 4.34 Resultados PM10 Punto 3 "Punto de Encuentro". 210
Tabla 4.35 Resultados $PM_{2.5}$ Punto 4 "PTL" 212
Tabla 4.36 Resultados PM_{10} Punto 4 "PTL 214
Tabla 4.37 Toma de datos de Flora 228
Tabla 4.38 Parcelas y sus respectivas coordenadas geográficas 230
Tabla 4.39 Parcela 1 233
Tabla 4.40 Parcela 2 233

Tabla 4.41 Parcela 5 ____ 233
Tabla 4.42 Parcela 7 ____ 233
Tabla 4.43 Parcela 8 ____ 234
Tabla 4.44 Parcela 11 ____ 234
Tabla 4.45 Parcela 12 ____ 234
Tabla 4.46 Parcela 3 ____ 235
Tabla 4.47 Parcela 10 ____ 235
Tabla 4.48 Parcela 13 ____ 236
Tabla 4.49 Parcela 4 ____ 236
Tabla 4.50 Parcela 6 ____ 237
Tabla 4.51 Parcela 9 ____ 237
Tabla 4.52 Familias, géneros y especies presentes en el área de estudio ____ 238
Tabla 4.53 Riqueza observada, riqueza estimada y porcentaje de eficiencia según cada estimador de diversidad no paramétrico ____ 244
Tabla 4.54 índices de Riqueza para las tres zonas de muestreo obtenida del programa Rstudio ____ 246
Tabla 4.55 Descripción de las principales especies de flora ____ 248
Tabla 4.56 Niveles de Fragmentación ____ 252
Tabla 4.57 Datos para la Fragmentación ____ 253
Tabla 4.58 Suma de distancia entre parches ____ 255
Tabla 4.59 Ubicación de Cámaras Trampa ____ 266
Tabla 4.60 Transectos de muestreo de Fauna ____ 268
Tabla 4.61 Mamíferoa ____ 271
Tabla 4.62 Especies de Mamíferos reportados en el área ____ 272
Tabla 4.63 registro de cámara trampa ____ 272
Tabla 4.64 Especies de reptiles por cobertura ____ 275
Tabla 4.65 especies de reptiles identificadas en la zona ____ 277
Tabla 4.66 Registro de especies de Fauna en el área del proyecto ____ 278
Tabla 4.67 Abundancia y registro de Aves ____ 281
Tabla 4.68 especies de aves identificadas en la zona ____ 282
Tabla 4.69 Descripción del punto de Muestreo ____ 291
Tabla 4.70 Caracteristicas de monitoreo ____ 292

Tabla 4.71 Bosque Bajo de tierra firme ____ 300
Tabla 4.72 Bosque de galería y Ripario ____ 300
Tabla 4.73 Vegetación Secundaria baja ____ 301
Tabla 4.74 Tipos de coberturas identificadas en la zona del proyecto según la leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover. ____ 301
Tabla 4.75 Dimensiones e indicadores para la construcción del IPM municipal de fuente censal (DANE, 2020) ____ 306
Tabla 5.1 ICOS en las Fuentes Hídricas del Área de Influencia ____ 332
Tabla 5.2 Calificación de sensibilidad según niveles de contaminación ____ 332
Tabla 5.3 Niveles de precipitación media anual (mm) en las provincias de humedad ____ 333
Tabla 5.4 Valoración de parámetros para la zonificación ambiental física ____ 334
Tabla 5.5 Niveles de sensibilidad física ____ 335
Tabla 5.6 Clasificación de la sensibilidad ambiental física ____ 336
Tabla 5.7 Tipos de cobertura vegetal ____ 337
Tabla 5.8 Clasificación zonificación ambiental según tipo de coberturas ____ 340
Tabla 5.9 Niveles de sensibilidad ambiental Biótica ____ 340
Tabla 5.10 Calificación de sensibilidad ambiental Biótica ____ 341
Tabla 6.1 puntos de monitoreo ____ 342
Tabla 6.2 cantera utilizada en el PIRS La Miel ____ 345
Tabla 6.3 Área de estudio, número de parcelas y tamaño de parcelas ____ 357
Tabla 6.4 Clases diamétricas ____ 357
Tabla 6.5 Parámetros representativos de la masa forestal por tipo de cobertura ____ 357
Tabla 6.6 Parámetros representativos a nivel de familia ____ 358
Tabla 6.7 Parámetros representativos a nivel de especie ____ 359
Tabla 6.8 Índice de Valor de Importancia ____ 360
Tabla 6.9 Planificación del cronograma para el aprovechamiento forestal ____ 368
Tabla 7.1 Evaluación de impactos ambientales sin proyecto ____ 374
Tabla 7.2 Actividades impactantes ____ 375
Tabla 7.3 Evaluación de impactos ambientales ____ 378
Tabla 9.1 costos plan de manejo ____ 410
Tabla 11.1 valoración por cada una de las amenazas del municipio de Ibagué ____ 421
Tabla 11.2 Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué ____ 422

Tabla 11.3 Tipos de Amenazas 427
Tabla 11.4 Criterios Severidad 429
Tabla 11.5 Probabilidad 430
Tabla 11.6 Las posibles combinaciones de resultados 430
Tabla 11.7 Valor del riesgo 431
Tabla 11.8 Base operativa 433
Tabla 11.9 Recurso humano 436
Tabla 11.10 personal que se requieren para atender una emergencia 488
Tabla 11.11 Contratistas 491
Tabla 11.12 Brigada de emergencia 491
Tabla 11.13 Costo por emergencia por sismo – Vigencia Fiscal año 2020 492
Tabla 11.14 Costo por emergencia por inundación - Vigencia Fiscal año 2020 493
Tabla 11.15 Costo por emergencia por incendio - Vigencia Fiscal año 2020 493
Tabla 11.16 Costo por emergencia de epidemia - Vigencia Fiscal año 2020 494
Tabla 11.17 Vehículos 495
Tabla 11.18 Equipos 498
Tabla 11.19 Almacenes 499
Tabla 11.20 Comunicación 502
Tabla 11.21 Sistema de monitoreo 504
Tabla 11.22 Proveedores de equipos de emergencia 507
Tabla 11.23 Clínicas y hospitales de Ibagué 509
Tabla 11.24 Organismos de emergencia 511
Tabla 11.25 Instituciones 512
Tabla 11.26 PIRS 513
Tabla 11.27 Recurso humano 517
Tabla 11.28 Personal que se requieren para atender una emergencia 523
Tabla 11.29 Contratistas 526
Tabla 11.30 Brigada de emergencia 526
Tabla 11.31 Costo por emergencia por cierre de relleno 527
Tabla 11.32 Costo por emergencia por sismo 528
Tabla 11.33 Costo por emergencia por inundación 528

Tabla 11.34 Costo por emergencia por incendio ____ *529*

Tabla 11.35 Costo por emergencia de epidemia ____ *529*

Tabla 11.36 Vehículos ____ *531*

Tabla 11.37 Equipos ____ *533*

Tabla 11.38 Almacenes ____ *534*

Tabla 11.39 Comunicación ____ *537*

Tabla 11.40 Sistema de monitoreo ____ *539*

Tabla 11.41 Rol y funciones del comité de emergencias ____ *541*

Tabla 11.42 funcionarios del comité de emergencia ____ *548*

Tabla 11.43 Establecimiento de necesidad de ayuda externa ____ *549*

Tabla 11.44 Emergencias en las que se requiere apoyo externo ____ *550*

Tabla 11.45 Cronograma de ejecucion ____ *552*

Tabla 13.1 Impactos a compensar por afectaciones en el medio biótico ____ *583*

Tabla 13.2 . ¿Cuánto y que compensar? ____ *584*

Tabla 13.3 Aislamiento de áreas con fines de restauración, protección y conservación ____ *585*

Tabla 13.4 Listado de especies recomendadas para restauración ____ *586*

Tabla 13.5 Programa de establecimiento en las áreas a restaurar ____ *587*

Tabla 13.6 Mantenimiento de la plantación ____ *588*

Tabla 13.7 Actividades de seguimiento y monitoreo ____ *589*

Tabla 13.8 Cronograma propuesto para el Programa de Enriquecimiento forestal y aislamiento de áreas a restaurar ____ *589*

Tabla 13.9 Costos de aislamiento por hectárea ____ *590*

Tabla 13.10 Costos de establecimiento y primer mantenimiento por hectárea ____ *590*

Tabla 13.11 Costos de mantenimiento de una hectárea para el segundo y tercer año ____ *591*

Tabla 13.12 Costo total estimado para labores de enriquecimiento forestal y aislamiento por hectárea ____ *592*

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

- **A** - Área de drenaje
- **AASHTO** - Asociación Estadounidense de Oficiales Estatales de Carreteras y Transporte
- **ANA** - Autoridad Nacional del Agua
- **ASTM** - Sociedad Americana para Pruebas y Materiales
- **APG** - Grupo para la Filogenia de las Angiospermas del inglés Angiosperm Phylogeny Group
- **ACR** - Áreas de conservación regional
- **ANP** - Áreas naturales protegidas
- **BID** - Banco Interamericano de Desarrollo
- **C** - Coeficiente de escorrentía
- **cm** - Centímetro
- **CENEPRED** - Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
- **COFOPRI** - Organismo de Formalización de la Propiedad Informal
- **ENFEN** - Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño
- **ENOS** - El Niño Oscilación del Sur
- **Esc** - Escorrentía superficial
- **ETP** - Evapotranspiración potencial
- **ETR** - Evapotranspiración real
- **ERT** - Tomografía Eléctrica de Resistividad
- **EO-RS** - Empresa Operadora de Residuos Sólidos
- **GNSS** - Sistema global de navegación por satélite
- **h** - Hora
- **ha** - Hectáreas
- **i** - Intensidad de precipitación
- **ICEN** - Índice Costero El Niño
- **IDF** - Intensidad, Duración, Frecuencia
- **INDECI** - Instituto Nacional de Defensa Civil
- **INEI** - Instituto Nacional de Estadística e Informática
- **INGEMMET** - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
- **Inf** – Infiltración
- **JICA** - Agencia de Cooperación Internacional del Japón

- **km** - Kilómetros
- **km²** – Kilómetros cuadrados
- **L** - Litros
- **LRS** - Líneas de refracción sísmica
- **m** - Metros
- **MASW** - Análisis multicanal de ondas superficiales
- **m.b.n.t** - Metros bajo el nivel de terreno
- **MEF** - Ministerio de Economía y Finanzas
- **min** - Minutos
- **MINAGRI** - Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
- **MINAM** - Ministerio del Ambiente
- **mm** - Milímetros
- **m.s.n.m** - Metros sobre el nivel del mar
- **MTC** - Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- **NOAA** - Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
- **ONI** - Índice Oceánico del Niño
- **PMA** - Precipitación media anual
- **PP** - Precipitación
- **PPmáx** - Precipitación máxima
- **PRAD** - Plan de Recuperación de áreas degradadas
- **Q_P** - Caudal pico
- **s** - Segundos
- **SENAMHI** - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
- **SI** - Sistema internacional
- **SIGRID** - Sistema de Información para Gestión de Riesgo de Desastres
- **SINPAD** - Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación
- **SNIP** - Sistema Nacional de Inversión Pública
- **SUCS** - Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
- **TDR** - Términos de referencia
- **UE** – Unidad
- **UH** - Unidad hidrográfica
- **UTM** - Sistema de proyección Universal Transversa de Mercator

- **VP** - Ondas compresionales
- **VS** - Ondas de corte
- **WGS** - Sistema Geodésico Mundial
- **ZA** - Zonas de amortiguamiento

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de la Licencia Ambiental del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, de la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima; el mismo, ha sido elaborado teniendo en cuenta los términos de referencia para la construcción y operación de rellenos sanitarios (año 2006), y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (ANLA, 2018).

Basados en la Resolución No 0938 del 19 de diciembre de 2019, con la cual se reglamenta el Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017, El numeral 1 del Artículo 1 dice "deberán priorizarse áreas colindantes a zonas impactadas por la actividad de disposición final, siempre que sobre las mismas no hayan sobrevenido limitantes contenidas en las determinantes ambientales asociadas a categorías de protección que impidan el desarrollo de este tipo de proyectos y que se encuentren debidamente acogidas en la cartografía oficial por el correspondiente instrumento de planeación acorde con lo señalado en la Ley 388 de 1997". Se plantea desarrollar el plan de ampliación del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel en el municipio de Ibagué, el cual tendrá como alcance la ampliación de la vida útil garantizando la operación en el sitio de disposición final.

La gestión ambiental de los residuos de diversas fuentes es una de las principales necesidades que tienen las poblaciones, entendiendo por gestión ambiental el conjunto de técnicas de almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos, garantizando la mínima afectación al medio ambiente. Históricamente la cantidad de producción de residuos es siempre creciente debido a que se encuentra en función de las poblaciones igualmente crecientes, por lo cual, es indispensable desarrollar proyectos tendientes a asegurar el manejo ambientalmente responsable de los residuos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Obtener la modificación de la licencia ambiental ya otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), el 26 de marzo del año 2004 para la construcción y operación del Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel.

1.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar los estudios requeridos para cumplir los requisitos establecidos en la "Metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales, 2018" y los "términos de referencia para la construccion y operación de rellenos sanitarios RS-TER-1-01, 2006".
- ✓ Realizar exploraciones del subsuelo directos e indirectos además de los ensayos de laboratorio en cumplimiento a lo establecido en el título F del Ras.
- ✓ Desarrollar las adecuaciones para la puesta en marcha de los vasos F y G en la zona de ampliación en el costado oriental del Parque Industrial de Residuos sólidos (Modelo de excavación, instalación de impermeabilización, redes de lixiviados y biogás, modelo de llenado y vertimientos).

1.3 ANTECENDENTES

El Parque Industrial de Residuos sólidos de Ibagué, viene operando desde el año 2004, luego de la aprobación por parte de la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), del Estudio de Impacto Ambiental bajo la Resolución 354 del 26 de marzo de 2004, la cual otorgó la Licencia Ambiental para la construcción y operación del Parque Industrial de Residuos Sólidos (PIRS) La Miel, dicha resolución no incluyó el permiso de vertimientos; por lo que se inició el trámite correspondiente ante la Corporación dando como resultado la Resolución 289 del 18 de marzo de 2005 por la cual otorga el permiso de vertimientos por un término de 5 años.

El permiso de vertimientos del PIRS La Miel, fue objeto de prórroga mediante la Resolución 249 del 24 de enero de 2011, siendo otorgado nuevamente por un periodo de 5 años.

Mediante Resolución 4882 del 30 de diciembre de 2019, se renueva el permiso de vertimientos por un periodo de 5 años.

1.4 ALCANCES

Mediante el presente estudio, se realizó la identificación de los impactos ambientales tanto positivos como negativos, que se puedan generar a través de la implementación del proyecto de modificación de licencia para la ampliación del PIRS, para lo cual se tuvieron en cuenta las características técnicas del proyecto de acuerdo con las diferentes etapas de implementación, así como con las exigencias propias del diseño propuesto y la implementación de este.

Adicionalmente, se realizó la determinación de las condiciones ambientales actuales, de la delimitación del área de influencia del proyecto tanto directa como indirecta y clasificándola en los diferentes medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y por los diferentes componentes que constituyen cada medio, de acuerdo con lo planteado tanto en la Metodología para la Elaboración de Estudios Ambientales, ANLA 2018; y los términos de referencia para la construcción y operación de rellenos sanitarios, 2006.

De acuerdo con lo anterior, se llevó a cabo la evaluación ambiental del proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos por la metodología descrita en el capítulo de evaluación ambiental de donde se identificaron los impactos relevantes a generarse en la ejecución del proyecto; partiendo de dicha identificación se plantearon las medidas necesarias para el manejo de los impactos generados, las cuales están enfocadas en prevenir, mitigar, compensar y/o corregir los impactos previamente identificados, estas medidas hacen parte del Plan de Manejo Ambiental, que se presenta en el capítulo 9.

Con el objetivo de garantizar la implementación de las medidas propuestas en el plan de manejo ambiental, se presenta el Plan de Seguimiento y Monitoreo, buscando de esta manera que los impactos generados causen el menor impacto posible al área donde se desarrolla el proyecto.

1.5 METODOLOGÍA

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental, se requiere la coordinación de varias disciplinas, es importante resaltar que cada componente ambiental conto con una metodología para la obtención de la información. El equipo multidisciplinario, fundamentó todos los métodos utilizados en lo expuesto en la Metodología General Para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, emitido por ANLA 2018 y reglamentado por la Resolución 1402 de 2018 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

1.5.1 Medio abiótico

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para el desarrollo del medio abiótico:

Esta caracterización física (geográficas, topográficas, climáticas, edáficas y químicas) se desarrolla con la información secundaria, exploración directa, con trabajo preliminar, de campo y de laboratorio, identificando las unidades geológicas, geomorfológicas, fisiográficas, de paisaje, hidrogeológicas así como las características hidrológicas, las cuencas presentes en el área, y las características sismológicas donde se ubica el PIRS La Miel; esto permite establecer la caracterización geotécnica de la zona mediante el análisis e integración de diversas variables físicas con lo cual se establece la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa, empleando la metodología aplicada corresponde a la de Ambalagan (1992), referenciada por el Ingeniero Jaime Suárez Díaz en el libro Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales (2001) y adaptada para el presente estudio, evaluando los siguientes factores: Tectónica, cobertura vegetal, morfogénesis, morfodinámica, pendientes y litología, para establecer las condiciones y el grado de estabilidad geotécnica en el área de estudio.

1.5.2 Medio biótico

1.5.2.1 Flora

1.5.2.1.1 Fase Preliminar

Se procedió a consultar fuentes de información referente al área de estudio, como: Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB), colecciones en línea, documentos técnicos, Planes de manejo de áreas protegidas, entre otros, con el fin de conocer las posibles especies presentes en el área de estudio.

Posteriormente mediante imágenes satelitales y base cartográfica se procedió a seleccionar las zonas potenciales de muestreo.

1.5.2.1.2 Fase De Campo

Para establecer los puntos se escogieron grandes áreas a lo largo de la zona de muestreo a través de un análisis foto interpretativo de imágenes satelitales del polígono a estudiar; se ubicaron las unidades de muestreo empleando un GPS (Sistema de posicionamiento global) de tal manera que pudieran ubicarse sobre la base cartográfica.

Se definieron unidades evaluativas empleando un muestreo al azar estratificado en el cual la ubicación de las parcelas es seleccionada de forma subjetiva, de acuerdo con un conocimiento previo de los tipos de vegetación, en áreas en las cuales existía mayor densidad de vegetación, siguiendo el método de área mínima según (Braun-Blanquet 1979). Se escogió esta metodología ya que al realizar un recorrido previo de reconocimiento del área del proyecto se apreció que la diversidad de especies se mantenía constante.

Los inventarios de plantas por medio de parcelas o transectos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad. (Villareal.,H. et. al. 2006). Por lo cual, para la ubicación de fragmentos y selección de los puntos de muestreo, se consideró, la accesibilidad, el estado de conservación y las coberturas vegetales. El área total del proyecto se dividió en tres tipos de coberturas potenciales de muestreo que son: Bosque de Galeria y Ripario (BGR), Bosque denso bajo (BDB) y Vegetación secundaria baja (VSB). Una vez seleccionadas las áreas y puntos se procedió a realizar 13 Parcelas de las cuales las que se ubicaron en la cobertura de Vegetación baja secundaria se realizaron de 10 x10 m, y las correspondientes a las coberturas de Bosque de Galería y Bosque denso bajo se realizaron de 20x20 m se censaron todas las plantas con diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥ 10cm y altura mínima de 1,5 m; de los individuos se registra el hábito de crecimiento, se estima la altura, nombre común, familia, especie, numero de individuo, registros fotográficos, entre otros y posteriormente se realizó la determinación taxonómica de cada individuo presente en el área de Muestreo.

1.5.2.1.3 Etapa de oficina

En Fase de Oficina se procede a determinar cada especie lo más exacto posible empleando claves taxonómicas, o por comparación con ejemplares depositados en las diferentes colecciones de herbarios del país; al tener en cuenta que no fue necesaria la colecta de individuos el proceso de curaduría no se realizó. Una vez se obtuvo la lista final de especies y se verifico grado de amenaza según la Resolución 383 del 13 de febrero de 2010 emitida por el MAVDT y los Apéndices del CITES 2010, Libro Rojo de Flora, se usaron las bases de datos oficiales otorgadas por el SIB (Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia) y la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Fotografía 1.1 Toma de datos de Flora





Fuente: Estudio, 2021

La visita de Campo se realizó en el mes de marzo del presente año entre los días 11 a 16 en esta época ya se presentaban algunas lluvias desde principio de mes en la zona por lo que, la mayoría de vegetación se encontró con follaje y en su mayoría las especies presentes tenían espinas.

Debido a dichas condiciones se procedió a hacer el levantamiento de las parcelas en las respectivas zonas de muestreo identificadas en la fase preliminar, la cobertura en la que más se hicieron parcelas fue en Vegetación secundaria baja (VSB) ya que al ser a cobertura que se va a intervenir directamente se necesitaba mayor censo de los individuos vegetales en esta zona en total se hicieron 7 parcelas de 10x10 m correspondientes a las parcelas (1,2,5,7,8,11,12). En cuanto a la cobertura de Bosque de Galería y Ripario (BGR) se realizaron 3 parcelas de 20x20 m correspondientes a las parcelas (3,10,13), en cuanto al Bosque denso bajo (BDB) se realizaron 3 parcelas de 20x20 m correspondientes a las parcelas (4,6,9) En la Tabla 2. Se hace un consolidado de los sectores inventariados dentro del área y se presentan las coordenadas de cada una de las respectivas parcelas.

1.5.2.2 Fauna

1.5.2.2.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA (Especies Potenciales)

Para la caracterización de este componente, se partió de la revisión de la información existente sobre la fauna potencialmente presente en el área de influencia del proyecto. Se utilizo como referencia las bases de datos de la biodiversidad de Colombia (Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia" http://www.sibcolombia.net/web/sib/home), colecciones científicas (Instituto de Ciencias Naturales – ICN de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/).

56

De la misma manera se consultaron libros, publicaciones científicas y estudios ambientales llevados a cabo en la zona, con información de distribución, ecología y biología de las especies faunísticas potencialmente presentes para el área de desarrollo del proyecto.

Tabla 1.1 Literatura empleada para determinar las especies de fauna silvestres potenciales para el área de influencia del proyecto.

SiB Colombia: Sistema de información sobre la biodiversidad de Colombia
GBIF: Global Biodiversity Information Facility
Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T. Ibagué

1.5.2.2.2 Recopilación De Información Primaria

La línea base del componente fauna, se fundamenta en la realización de inventarios de la biodiversidad, lo que se traduce en muestreos de especies de los grupos faunísticos -anfibios, reptiles, aves y mamíferos-, dichos grupos se tienen en cuenta por sus características biológicas, sus métodos de muestreo relativamente simples y el conocimiento taxonómico, de historia natural y servicios ecosistémicos que prestan cada una de las especies-, que permitan obtener registros directos (visuales y auditivos) e indirectos (rastros, huellas heces, indicios), los cuales pueden ser complementados con entrevistas estructuradas a los habitantes locales.

Con el objetivo de obtener resultados robustos de los inventarios de fauna, es deseable emplear métodos estandarizados desarrollados, por instituciones reconocidas como el Instituto Alexander von Humboldt (p.e. Manual de métodos para desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal et al., 2006), Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales (Lozano-Zambrano et al., 2009), The Nature Conservancy-TNC (p.e. Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sayre et al., 2002)), Conservación Internacional Colombia (p.e. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina (Angulo et al., 2006), entre otros (ANLA 2018).

1.5.2.2.3 Muestreo

En cada una de las coberturas de vegetación identificadas, se llevaron a cabo recorridos de observación, enfatizando la búsqueda de madrigueras, cuevas, nidos, huellas, heces, egagrópilas, animales muertos, pieles o mudas de piel, restos óseos, entre otros indicios de la presencia de animales en el área de estudio.

En la medida que la observación directa es difícil, la búsqueda de estos rastros, señales e indicios son buen criterio para detectar diferentes tipos de grupos de fauna. Los recorridos de observación por cada una de las coberturas vegetales seleccionadas se definieron en función del tiempo de actividad de cada uno de los grupos faunísticos seleccionados, teniendo en cuenta los picos de actividad, que, por ejemplo, para el caso de las aves se presenta en las horas de la madrugada y al atardecer, mientras que para mamíferos y serpientes y ranas es en la noche.

1.5.2.2.4 Técnicas de registro por grupo faunístico

En las jornadas de campo se realizaron recorridos en las zonas en función de los puntos de muestreo predefinidos y la cobertura vegetal correspondiente. Durante los días de muestreo se llevaron a cabo itinerarios de observación de la fauna silvestre en jornadas diurnas y nocturnas, teniendo en cuenta los aspectos más relevantes de cada grupo faunístico:

a. Anfibios y reptiles

Con el fin de registrar el mayor número de especies de anfibios y reptiles dentro del área del proyecto, se utilizó el método búsqueda libre por encuentros visuales (Heyer et al. 1994). Dicho método consiste en inspeccionar de día y de noche los hábitats potenciales donde se puedan encontrar individuos de los dos grupos (cuerpos de agua, bajo troncos y rocas, hojarasca y en la vegetación), además de reconocimiento nocturno de pozos y pantanos, esta técnica permite la observación de individuos que pueden detectarse por presencia o canto en el caso de los anfibios (MAVDT 2018).

b. Aves

La avifauna presente en el área de estudio se caracterizó a partir registros por observación y/o cantos.

Método de Observación: Se realizaron transectos de observación visual y registros auditivos que abarcaron las unidades de cobertura vegetal presentes en el área de estudio. En los transectos se fueron registrando los individuos observados o escuchados a una distancia de 25m a cada lado del transecto, por medio de binoculares, así mismo, los individuos fueron fotografiados para posteriormente confirmar su determinación. La hora del desarrollo de los transectos será de 5:30 hasta las 10:30 y entre las 15:30 a las 18:00, esto con el fin de captar la mayor actividad de aves.

c. Mamíferos

Para la evaluación de la mastofauna para las zonas receptoras de fauna se emplearon dos métodos de estudio:

Fototrampeo: esta técnica se utiliza principalmente para la identificación de mamíferos medianos a grandes, y consiste en la instalación de varias cámaras trampa en cada sitio de muestreo, con su respectivo atrayente; estas estuvieron en continuo funcionamiento durante horas del día y la noche. Esta técnica permite registrar especies de mamíferos medianos y grandes con hábitos crípticos y nocturnos, y reemplaza técnicas que exigen captura como trampas Tomahawk o Sherman, las cuales son invasivas y en las cuales los animales se hacen daño. Las cámaras trampa fueron dispuestas en el área de estudio durante 6 noches.

La utilización de las cámaras trampa se basó en el Manual de Fototampeo (Días-Pulido y Payan Garrido, 2012) Manual preparado en el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Según el Manual, las cámaras trampa obedece al objetivo deseado, se sugiere ubicar en zonas de paso de fauna donde ha sido registrado antes, teniendo en cuanta las siguientes generalidades:

- ✓ La cámara debe estar en posición perpendicular al camino – para maximizar la probabilidad de detectar todo el flanco del animal.
- ✓ Asegúrese que la ubicación de la cámara está sobre un sector del camino nivelado y plano
- ✓ Ubique las cámaras sobre árboles rectos y con poco ángulo de engrosamiento del tronco.
- ✓ Asegúrese de ubicar la cámara en tres y cuatro metros de donde se espera pasa el animal

Transectos de ancho fijo: los transectos de observación contaron con una longitud variable entre 0.3 a 0.5 km para la detección de mamíferos terrestres y arborícolas. En estos recorridos se buscó evidencia directa de la presencia de mamíferos desde el sotobosque hasta el dosel en las diferentes coberturas vegetales presentes en cada uno de los sitios muestreados; así mismo, se realizó la búsqueda de madrigueras, huellas, heces, comederos, cráneos, y otros rastros que permitieran determinar de forma indirecta la presencia de mamíferos en la zona. Dichos recorridos por los transectos se realizaron de 7:00 a 11:00 y 14:00 a las 17:00 horas.

1.5.3 Medio socioeconómico

Para caracterizar el medio socioeconómico, se diseñó una encuesta estructurada con 51 preguntas (ver Anexo Encuestas) para ser aplicadas a 230 hogares de la hacienda La Miel. Inicialmente se realizaron

reuniones con el presidente y vicepresidente de la Junta de Acción Comunal de la hacienda La Miel con la intención de explicar el alcance del estudio y la metodología para el desarrollo de las encuestas. En dos oportunidades se concertaron fechas, una de ellas fue reprogramada y la otra cancelada.

Se realizó una visita en el terreno con el fin de aplicar las encuestas el 19 de junio de 2021, sin embargo, no se permitió el ingreso a la hacienda La Miel por parte de algunos líderes de la zona debido a la falta de una autorización formal por parte de la Junta de Acción Comunal.

Por tanto, la información presentada en este diagnóstico se adquirió consultando fuentes secundarias de organismos gubernamentales como el Departamento Nacional de Estadística (DANE), Alcaldía de Ibagué y otros.

1.5.4 Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales

Para el desarrollo de la evaluación Teniendo en cuenta que todo proyecto, obra o actividad introduce una serie de modificaciones al medio circundante, es necesario llevar a cabo una estimación de los impactos ambientales que se pueden generar de acuerdo con las características tanto del proyecto que se va a llevar a cabo, así como del medio en el que se va a desarrollar.

En este punto es significativo aclarar que se debe entender el Medio Ambiente como "La interacción compleja entre la sociedad y la naturaleza, que puede visualizarse en las diferentes esferas: la atmósfera, la biosfera, la hidrosfera, la litosfera, y la antroposfera (donde se ubican los procesos sociales, económicos y culturales) interacción que se realiza a través del conocimiento y la tecnología." (IDEAM) Por lo que el presente estudio tendrá en cuenta las características de los medios bióticos, abiótico y socioeconómico, así como la dinámica e interrelación que dichos sistemas puedan presentar.

Para cumplir dicho propósito se toma en consideración la información presentada en la línea base, la cual ha sido generada tomando información tanto secundaria como primaria, así como las características técnicas que debe revestir el proyecto para dar cumplimiento a las expectativas de funcionamiento que se tiene frente al desarrollo del proyecto, desencadenando en la evaluación ambiental por medio de la generación del EIA.

En el EIA, y teniendo en cuenta lo referenciado con anterioridad, se busca identificar los impactos ambientales, estimando la magnitud de los mismos, de manera que se puedan analizar y priorizar para dar paso a las propuestas de manejo ambiental, concretadas en el PMA, garantizando de esta manera, por medio de su cumplimiento, que la actividad puede ser desarrollada generando el menor grado de alteración del

medio e incomodidad de la población y potenciando los posibles impactos positivos que se puedan generar alrededor del proyecto en particular.

La metodología usada en la evaluación ambiental, para dar cumplimiento a los objetivos planteados, cuenta con dos enfoques:

- Evaluación Ambiental sin Proyecto
- Evaluación Ambiental con Proyecto

El enfoque metodológico, se plantea teniendo en cuenta que "El impacto ambiental de un proyecto de desarrollo sobre el medio ambiente, corresponde a la diferencia entre la situación futura del entorno si se ejecuta el proyecto (con proyecto), frente a la situación futura si no se ejecuta el proyecto (sin proyecto), es decir, como debía haber evolucionado sin dicha ejecución" (Conesa, 2010) por lo que es necesario para poder determinar realmente la presencia del impacto ambiental, evaluar la condición actual de los posibles impactos generados con las actividades que ya se vienen desarrollando.

Lo anterior permite encontrar la diferencia entre la evolución del entorno sin proyecto y la evolución del entorno con proyecto, la cual se encontrará con la evaluación ambiental con proyecto.

En ambos casos se utilizaron matrices causa-efecto, donde se tuvo en cuenta el cruce o interferencia de una fila con una columna en donde se calificaron de acuerdo con parámetros previamente establecidos y que fueron seleccionados al considerar que estos ayudan a la descripción de los impactos con puntualidad y precisión.

Dicha Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997).

Ecuación para el Cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$\mathbf{I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]}$$

Dónde:

± =Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto.

i = Intensidad o grado probable de destrucción.

EX = Extensión o área de influencia del impacto.

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto.

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.

RV = Reversibilidad.

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples.

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo.

EF = Efecto (tipo directo o indirecto).

PR = Periodicidad.

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

El desarrollo de la ecuación de I es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Tabla 1.2. Calificación de impactos ambientales

CRITERIO	GRADO DE EVALUACIÓN		
CA	CARÁCTER	Beneficioso O Positivo	(+)
		Perjudicial O Negativo	(-)
I	INTENSIDAD	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EX	EXTENSIÓN	Puntual	1
		Parcial	2
		Local	4
		Regional	8
		Critica	(+4)
MO	MOMENTO (Plazo de manifestación)	LARGO PLAZO (>5 Años)	1
		MEDIO PLAZO (1-5 Años)	2
		INMEDIATO (< 1 Año)	4
		Crítico	(+4)
PE	PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)	FUGAZ (< 1 Año)	1

CRITERIO	GRADO DE EVALUACIÓN		
		TEMPORAL (1-10 Años)	2
		PERMANENTE (> 10 Años)	4
RV	REVERSIBILIDAD (Por medios propios)	CORTO PLAZO (< 1 Año)	1
		MEDIO PLAZO (1-10 Años)	2
		IRREVERSIBLE (> 10 Años)	4
SI	SINERGIA	Sin Sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy Sinérgico	4
AC	ACUMULACIÓN	Simple	1
		Acumulativo	4
RE	RECUPERABILIDAD (Por medios humanos)	Inmediato	1
		A Medio Plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8
EF	EFECTO (Relación causa - efecto)	Indirecto	1
		Directo	4
PR	PERIODICIDAD (regularidad de manifestación)	Remoto Irregular O Discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4
IP	IMPORTANCIA DEL IMPACTO (IP)	IP = +(3I + 2EX + MO + PE + RV +SI+ AC+EF+ RC + PR)	
OBSERVACIONES			
IP < 25. Impactos compatibles		IP > 25 a < 50. Impactos moderadores o normales	
IP > 50 a <75. Impactos significativos		IP > 75. Impactos críticos	
Impacto Positivo			
Impacto Negativo Compatible			
Impacto Negativo Moderado			
Impacto Negativo Significativo			
Impacto Negativo Crítico			

Fuente: Conesa Fernandez-Vitora, 2010

A continuación, se presenta la explicación de estos conceptos:

Signo (+/ -):

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (i):

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El parámetro de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

Extensión (EX):

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

Momento (MO):

El plazo de manifestación del impacto hace referencia al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE):

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Sinergia (SI):

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se espera a partir de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Acumulación (AC):

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF):

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

De esta manera queda conformada la llamada Matriz de Impactos Sintética, la cual está integrada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

Posteriormente se elabora la Matriz de Impactos Sintética Ponderada. La particularidad de esta matriz se constituye en la incorporación de las UIP (Unidades de Importancia Ponderada).

Considerando que cada factor representa solo una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente. Con este fin se atribuye a cada factor un peso, expresado en las UIP, las cuales toman en cuenta la importancia que tiene cada factor ambiental en el sitio donde se desarrolla el proyecto.

Finalmente, con base a los resultados, se detallarán los impactos potenciales, que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos, activando los diversos procesos sobre el medio ambiente.

1.5.5 Metodología para la zonificación de manejo ambiental

Tomando como base la zonificación ambiental en donde a cada una de las unidades ambientales se le establecieron las sensibilidades ambientales desde el punto de vista abiótico, biótico, socioeconómico y cultural, y considerando los impactos potenciales que se generarán por la realización de las actividades a desarrollar en el Parque Ambiental, se definió el tipo de intervención que es posible realizar, estableciendo tres áreas o categorías de manejo.

Así mismo, y con el fin de establecer la capacidad de carga o asimilación del entorno para las actividades previstas en el proyecto, se identificaron las posibles restricciones a considerar en el momento del emplazamiento del proyecto.

Es de mencionar que la determinación de la categoría de manejo no siempre es directamente proporcional a la sensibilidad establecida en la zonificación ambiental, debido a que el análisis involucra, además, varias consideraciones legales y restricciones ambientales asociadas a la operación en si, como lo son la superposición de áreas de manejo establecidas por normatividad como los buffer de exclusión para pozos, aljibes, viviendas, infraestructura social, rondas de protección hídrica, áreas de reserva municipal y/o regional, entre otros. Por eso es factible encontrar áreas de la misma sensibilidad ambiental en diferentes categorías de manejo.

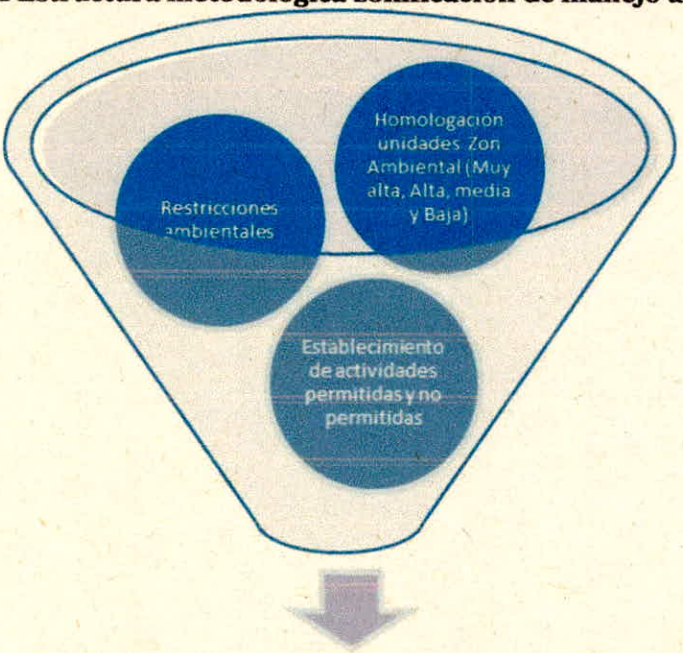
Lo anterior pretende identificar las alternativas óptimas para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, buscando localizar las actividades y obras del proyecto, de tal forma que sea posible la selección de áreas donde los posibles impactos a generar sean menos significativos para el entorno.

De esta manera, en cada una de las unidades ambientales se establecieron las restricciones ambientales abióticas, bióticas y sociales tanto para el área de intervención del relleno.

Resumiendo, la zonificación de manejo ambiental se realizó de la siguiente manera:

- Se homologaron las unidades definidas en la zonificación ambiental (Capítulo 5) con las categorías definidas para el manejo ambiental.
- Se incluyeron las restricciones legales.
- Por último, se establecieron las actividades permitidas y no permitidas por unidad de manejo y elemento ambiental.

Figura 1.1 Estructura metodológica zonificación de manejo ambiental



Fuente: El Estudio,2021

Las categorías de manejo de la actividad en las cuales se clasificó el área de influencia del proyecto obedecen a las categorías de manejo establecidas en los términos de referencia, y corresponden a:

- Áreas de exclusión o de no intervención (ANI)

Áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con criterios legales, vulnerabilidad y funcionalidad ambiental de la zona y con el carácter de áreas con régimen especial sea nacional, regional, local o puntual.

- Áreas de intervención con restricciones (AIR)

Son áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y fases del proyecto y con la vulnerabilidad ambiental de la zona. En lo posible deben

1.5 LISTADO DE PROFESIONALES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

NOMBRE	PROFESIÓN	CELULAR	MATRICULA PROFESIONAL	CORREO ELECTRÓNICO	COMPONENTE DENTRO DEL EIA
Jenny Marcela Gómez Castaño	Ingeniera Ambiental	3153027746	25238-129011CND	jennymgomezc@gmail.com	Coordinación del proyecto Evaluación de impactos, plan de manejo ambiental
Wilson Daniel Díaz Espejo	Ingeniero ambiental	318 5697464	15238-293797 BYC	wdiaz@hidrosuelos.com.co	Diseñador
Diana Carolina Chaparro Pirajon	Ingeniero geologo	318 3941632	15223-256419BYC	cchaparro@hidrosuelos.com.co	componente abiótico
Teresa Cantillo	Arqueóloga	310 2438682	RNA 0125	teresacantilloherrera@gmail.com	Arqueología
Erika Yazmin Reyes Acevedo	Biologa	3154322698	46386541	akireseyer@gmail.com	Componente biótico
Lina Alexandra Pérez	Biologa	313 3055613	33378403BYC	linaale.perez@gmail.com	Componente biótico
Francisco Arias Aguirre	Ingeniero Forestal	3207307991	161226-0556622 TLM	franciscoariasaguirre@gmail.com	Componente biótico
Nancy Judith Cifuentes Gonzalez	Trabajadora social	3103402061		najud.c@gmail.com	Componente socioeconómico
Julián Africano	Ingeniero geologo	311 2150449	15223 – 277212 BYC	julian.africano@gmail.com	Especialista SIG

establecerse grados y tipos de restricción y condiciones de las mismas que se diferencian entre restricciones altas y restricciones medias.

- Áreas de intervención (AI)

Corresponden a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con manejo ambiental acorde con las actividades y fases de este.

1.6 JUSTIFICACIÓN

El presente documento se realiza debido a la necesidad de ampliar la vida útil del sitio actual de disposición final de la ciudad de Ibagué. De acuerdo con la normativa vigente se deben priorizar las zonas contiguas a los sitios actualmente impactados, por tal razón, el proyecto comprende el estudio biótico, abiótico y socioeconómico de la mencionada zona, propiedad de INTERASEO S.A.S, actual operador del sitio de disposición final; se presenta además el diseño del Vaso F y Vaso G, con el cual se pretende ampliar la vida útil por un tiempo de 15,5 años aproximadamente, así como los demás requisitos exigidos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, ANLA, 2018.

1.7 MARCO LEGAL

Respecto a la prestación de los servicios públicos, la Constitución Política de Colombia estableció en su artículo 365 que éstos son inherentes a la finalidad social del Estado y que es su deber asegurar la prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Así mismo, el artículo 366 estableció que el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado, por lo cual el objetivo fundamental de su actividad corresponde a la solución de las necesidades insatisfechas en salud, educación, saneamiento ambiental y agua potable.

De manera consecuente, la Ley 142 de 1994 en su artículo 14 numeral 24, definió el servicio público domiciliario de aseo como el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos y las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. Posteriormente, el alcance del Servicio Público Domiciliario de Aseo fue modificado por el artículo 1° de la Ley 632 de 2000, en el cual se omitió el término "domiciliario" y se le adicionaron las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento; adicionalmente en el artículo 9, esta Ley definió los esquemas de prestación del servicio público domiciliario de aseo, estableciendo como responsabilidad de los Municipios y Distritos asegurar dicha prestación; sin perder de vista que tratándose de residuos

peligrosos la responsabilidad de los generadores se enmarca en lo previsto en la Ley 430 de 1998 y sus desarrollos reglamentarios.

El régimen legal aplicable a la prestación de los servicios públicos, entre ellos el servicio de aseo, incluye principios y reglas de carácter constitucional de los cuales depende el cuerpo legislativo contenido en diferentes leyes que se citan a continuación y otras conexas relacionadas con el tema, como las de carácter ambiental y sanitario que fortalecen y condicionan a la prestación del servicio.

1.7.1 Constitución política

Constitución Política de 1991: Contiene 49 artículos alusivos al ambiente, dentro de los cuales se cita el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como el derecho de toda persona a gozar de un ambiente sano y la prohibición de introducir al territorio nacional residuos nucleares y desechos.

1.7.2 Presentación de servicio de aseo

A. **Ley 142 de 1994:** Contiene el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios. Determina que el servicio público de aseo es esencial, por lo tanto, debe ejecutarse garantizando calidad a fin de asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida de la población.
B. **Ley 0286 de 1996:** Artículo Primero: Tránsito de Legislación: Las empresas de servicios públicos deberán alcanzar progresivamente los límites establecidos en las leyes 142 y 143 de 1994 y la Ley 223 de 1995 en materia de factores de contribución, tarifas y subsidios en el plazo y con la celeridad que establezca antes del 30 de noviembre de 1996 la respectiva Comisión de regulación.
    - **Artículo Segundo:** Las entidades descentralizadas, y demás empresas que estén prestando los servicios a los que se refiere la Ley 142 de 1994, se transformarán en empresas de servicios públicos de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 142 de 1994, en un plazo hasta de dieciocho (18) meses a partir de la vigencia de la presente Ley.
    - **Artículo Tercero:** Cuando las entidades territoriales hayan estado prestando directamente, un servicio público y no se hayan constituido en empresas de servicios públicos, según lo había establecido el artículo 182 de la Ley 142 de 1994, se les concede un plazo hasta de dieciocho (18) meses a partir de la aprobación de la presente ley, para que se conviertan en empresas de servicios públicos.

C. **Ley 632 de 2000:** Entre otros aspectos, incluye en el servicio público de aseo, las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, y el lavado de estas áreas. Amplia plazos para eliminar el rezago tarifario.

D. **Ley 689 de 2001:** Entre otros aspectos, establece el régimen de actos y contratos de las empresas prestadoras del servicio de aseo. Así mismo, establece que todas las empresas de servicios públicos están obligadas a contratar una auditoría externa de gestión y resultados permanente con personas privadas especializadas.

E. **Decreto 891 del 2002:** Artículo Primero.- Ámbito de aplicación: El presente decreto se aplica a todos los municipios y distritos en lo relacionado con la determinación del esquema de prestación del servicio público domiciliario de aseo en sus actividades de recolección, transferencia, y transporte de residuos generados por usuarios residenciales y pequeños productores, residuos patógenos y peligrosos, corte de césped y barrido y limpieza integral de vías, áreas y elementos que componen el amoblamiento urbano público. Aplica también a la recolección y transporte de residuos ordinarios de grandes generadores, reciclaje, tratamiento, aprovechamiento, disposición final de residuos sólidos y operación comercial.

F. **Decreto 1713 de 2002:** Expedido por el Ministerio del Ambiente. Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles clases, modalidades, calidad y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

G. **Decreto 1140 de 2003:** Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.

H. **Decreto 1505 de 2003:** Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

I. **Decreto 838 de 2005:** Artículo 2°. Objeto, contenido y alcance del decreto. El presente decreto tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de PIRS. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.

- **Artículo Cuarto:** responsabilidad de la prestación del servicio público de aseo. Es responsabilidad de los municipios asegurar que se preste a sus habitantes el servicio público domiciliario de aseo.

1.7.3 Sanitaria y ambiental

A. **Ley 09 de 1979:** Se conoce como el Código Sanitario Nacional, en el cual se establecen medidas sanitarias para la Protección del Medio Ambiente, fija la responsabilidad que tienen los generadores de residuos durante la recolección, transporte y disposición final, así mismo ante los perjuicios ocasionados a la salud pública y el ambiente.
B. **Ley 99 de 1993:** Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Globalmente abarca el tema del manejo de los residuos sólidos, regulando las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, con el fin de mitigar e impedir el impacto de actividades contaminantes al entorno natural.
C. **Ley 430 de 1998:** Artículo 1. La presente ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir detectores peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos, así mismo regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera técnica y científica la introducción de estos residuos, regula las sanciones en la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de esta ley y se permite la utilización de los aceites lubricantes de desechos, con el fin de producir energía eléctrica.
D. **Decreto Ley 2811 de 1974:** Conocido como el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
E. **Decreto 1594 de 1984:** El presente decreto tiene como objeto todo lo referente al manejo y uso del agua y los residuos líquidos las sustancias nocivas y peligrosas para los seres humanos y el tratamiento adecuado que requieren las mismas.
F. **Decreto 1220 de 2005:** Licencias ambientales: En estos casos, corresponde al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, previo concepto de la Subdirección Técnica de la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, otorgar o negar la respectiva licencia ambiental.
G. **Decreto 2820 de agosto 2010:** Licencia ambientales: Por medio del cual se excluye de presentar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas para los proyectos de rellenos sanitarios.

1.7.4 Regulación tarifaria

A. **Resolución CRA 151 de 2001:** Las disposiciones contenidas en la presente resolución aplican a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo; a las actividades

complementarias de éstos y a las actividades que realizan los prestadores de los mismos en los términos de la Ley 142 de 1994.

Objeto. La presente resolución tiene como objeto principal integrar y unificar la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

B. **Resolución CRA No. 351 de 2005:** Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones.

C. **Resolución CRA No. 352 de 2005:** Ámbito de aplicación. La presente Resolución se aplica a los prestadores del servicio público domiciliario de aseo en todo el territorio nacional.

Objeto. La presente Resolución tiene por objeto determinar los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo.

D. **Resolución CRA 233 de 2002:** Por la cual se establece una opción tarifaria para los multiusuarios del servicio de aseo, se señala la manera de efectuar el cobro del servicio ordinario de aseo para inmuebles desocupados y se define la forma de acreditar la desocupación de un inmueble.

E. **Resolución CRA 236 de 2002:** Por el cual se establece la metodología para realizar el aforo a los multiusuarios del servicio de aseo.

F. **Resolución CRA 247de 2003:** Por la cual se modifica el artículo 4 de la resolución 233 de 2002, en relación con los requisitos que el usuario agrupado debe cumplir para acceder a la opción tarifaria de multiusuario.

1.7.5 Ordenamiento territorial

A. **Ley 388 de 1997**

- Armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la ley 9 de 1989 con las nuevas normas establecidas en la constitución política, la ley orgánica del plan de desarrollo, la ley orgánica de áreas metropolitanas y la ley por la que se crea el sistema nacional ambiental.
- El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.

- Garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por la creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.
- Promover la armoniosa concurrencia de la Nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales que prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.
- Facilitar la ejecución de actuaciones urbanas integrales, en las cuales confluyan en forma coordinada la iniciativa, la organización y la gestión municipales con la política urbana nacional, así como con los esfuerzos y recursos de las entidades encargadas del desarrollo de dicha política.

B. **Ley 1151 de 2007**

En cuanto a agua potable y saneamiento impulsará el manejo empresarial y los esquemas regionales a través de la implementación de los Planes Departamentales para el manejo empresarial de los servicios, articulando las diferentes fuentes de recursos, con un mejor control sobre la ejecución de estos, y sin perjuicio de las competencias de las Corporaciones Autónomas Regionales, como máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción. Dentro de este marco, se desarrollarán la gestión y los instrumentos regulatorios y de control necesario para adelantar procesos de transformación empresarial, con la vinculación de operadores especializados, en lo posible bajo esquemas regionales, o con la conformación de organizaciones eficientes de tipo comunitario autorizadas por la Ley 142 de 1994.

El Gobierno Nacional cofinanciará los Planes Departamentales con aportes de inversión regional, que se distribuirán con criterios de equidad entre los departamentos. Como parte de la adecuada articulación de recursos y funciones, las inversiones de las Corporaciones Autónomas Regionales en el sector de agua potable y saneamiento básico, podrán ser entregadas a los municipios beneficiarios o a las empresas de servicios públicos con la condición señalada en el artículo 87.9 de la Ley 142 de 1994 o en condición de participación en la composición accionaria cuando se haga mediante aporte a una empresa de servicios públicos, previas las autorizaciones correspondientes.

Todo lo anterior, sin perjuicio de las funciones de control y vigilancia que ejercen las autoridades ambientales regionales. En este mismo sentido, se fortalecerá el control de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios sobre el uso de los recursos del Sistema General de Participaciones en Agua Potable y Saneamiento Básico, y de la Comisión de Regulación para la eficiente prestación de los servicios públicos. Para solucionar la inadecuada disposición final de residuos sólidos, se incentivará a los municipios para la ubicación de rellenos sanitarios regionales y se prohíben las restricciones injustificadas de acceso a los mismos.

C. **Ley 1176 del 2006**

Artículo 4°. Distribución Sectorial de los Recursos. El monto total del Sistema General de Participaciones, una vez descontados los recursos a que se refiere el parágrafo 2° del artículo 2° de la Ley 715 y los parágrafos transitorios 2° y 3° del artículo 4° del Acto Legislativo 04 de 2007, se distribuirá entre las participaciones mencionadas en el artículo 3° de la Ley 715, así:

- Un 58.5% corresponderá a la participación para educación.
- Un 24.5% corresponderá a la participación para salud.
- Un 5.4% corresponderá a la participación para agua potable y saneamiento básico.
- Un 11.6% corresponderá a la participación de propósito general.

D. **Decreto 849 de 2002:** Artículo 1o. Objeto. El objeto del presente decreto reglamentario es definir los requisitos que deben cumplir los municipios y distritos en materia de agua potable y saneamiento básico, y los procedimientos que deben seguir dichos entes y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), para la expedición de la certificación que permita el cambio de la destinación de los recursos que la Ley 715 de 2001 ha estipulado inicialmente para el desarrollo y ejecución de las competencias asignadas en agua potable y saneamiento básico, así como la definición de las obras elegibles a ser financiadas con dichos recursos.

1.7.6 Normas técnicas

1. **Resolución RAS 1096 de 2000:** Expedido por el Ministerio de Desarrollo Económico. Por el cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico.

- Artículo 2.- Objeto: El presente Reglamento tiene por objeto señalar los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus actividades complementarias, señaladas en el artículo 14, numerales

14.19, 14.22, 14.23 y 14.24 de la Ley 142 de 1994, que adelanten las Entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien haga sus veces.

- Artículo 3.- Alcance: Por diseño, obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico se entienden los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo que se desarrollen en la República de Colombia, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionamiento adecuado, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia dentro de un nivel de complejidad determinado.

2. **DECRETO 838 DE 2005 Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.**

Artículo 2°. *Objeto, contenido y alcance del decreto.* El presente decreto tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de PIRS. Igualmente, reglamenta el procedimiento a seguir por parte de las entidades territoriales para la definición de las áreas potenciales susceptibles para la ubicación de rellenos sanitarios.

3. **DECRETO 1077 DE 2015: Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector Vivienda, Ciudad y Territorio**

Título 2, Servicio público de Aseo, Capitulo 3, Disposición final: El presente capítulo tiene por objeto reglamentar las condiciones bajo las cuales deberá desarrollarse la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos en la prestación del servicio público de aseo

4. **DECRETO 1784DE 2017: Por el cual se modifica y adiciona el decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.**

Artículo 2.3.2.3.10. Categorización de rellenos sanitarios: El Ministerio de vivienda, ciudad y territorio definirá las condiciones mínimas de diseño y operación, que deberán ser utilizadas de acuerdo con la siguiente categorización para los sitios de disposición final, a partir del promedio diario registrado durante el último año

- ✓ **Categoría I. de 0 a 50 Ton/día**
- ✓ **Categoría II. Mayor de 50 Hasta 500 Ton/día**
- ✓ **Categoría III. Mayor de 500 hasta 3000 Ton/día**

- ✓ **Categoría IV. Mayor de 3000 Ton/día**

A. RESOLUCIÓN 938 DE 2019: Por la cual se reglamenta el decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo

- Artículo 1. Numeral 1. Elementos para la definición de la potencialidad de áreas disponibles. Deberán priorizarse áreas colindantes a zonas impactadas por la actividad de disposición final, siempre que sobre las mismas no hayan sobrevenido limitantes contenidas en las determinantes ambientales asociadas a categorías de protección que impidan el desarrollo de este tipo de proyectos y que se encuentren debidamente acogidas en la cartografía oficial por el correspondiente instrumento de planeación acorde con lo señalado en la Ley 388 de 1997.
- Artículo 2. Condiciones de diseño y operación. Las condiciones mínimas de diseño y operación que deberán ser utilizadas de acuerdo con la categorización definida por el decreto 1784 de 2017 para los sitios de disposición final, a partir del promedio diario registrado durante el último año.

1.8 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

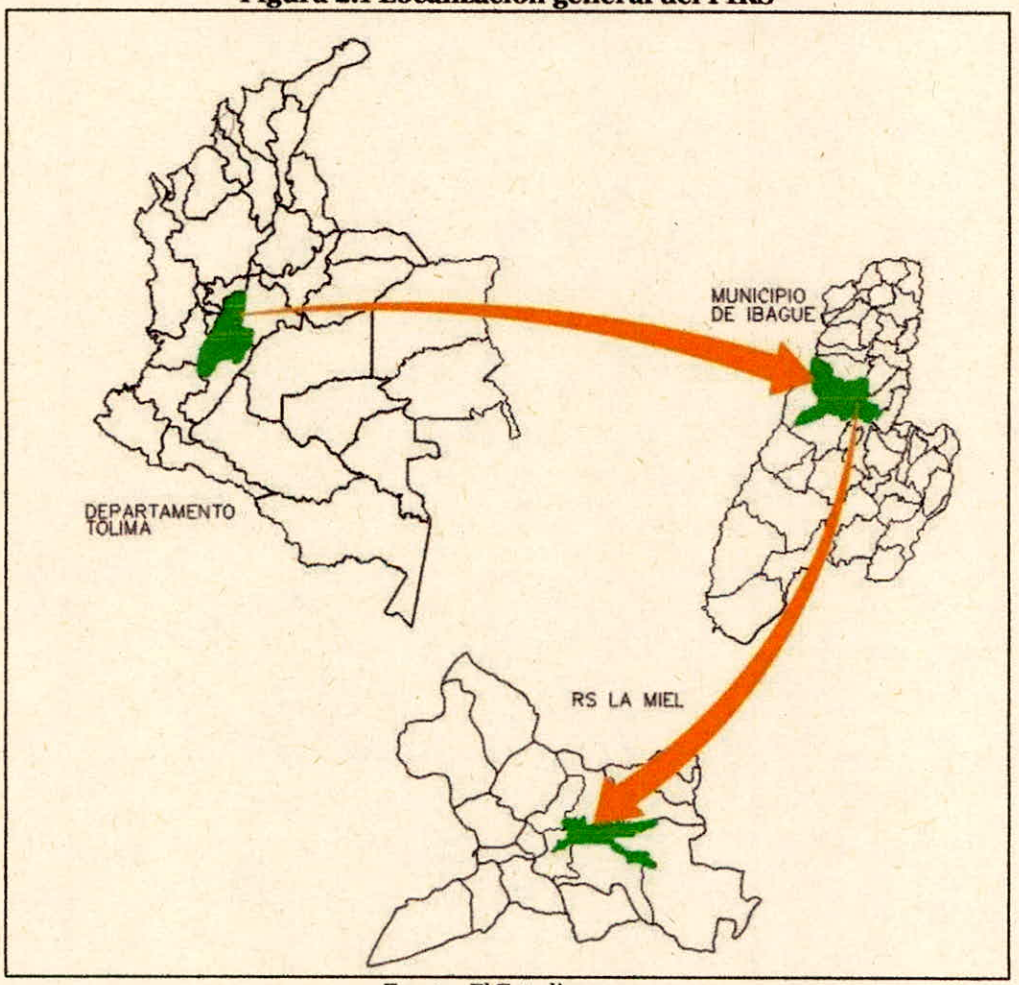
En el **Anexo 1.0 - Documentos legales del predio** se presentan los documentos que certifican la legalidad del predio donde se encuentra ubicado el proyecto, así como el certificado de uso de suelo de este.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

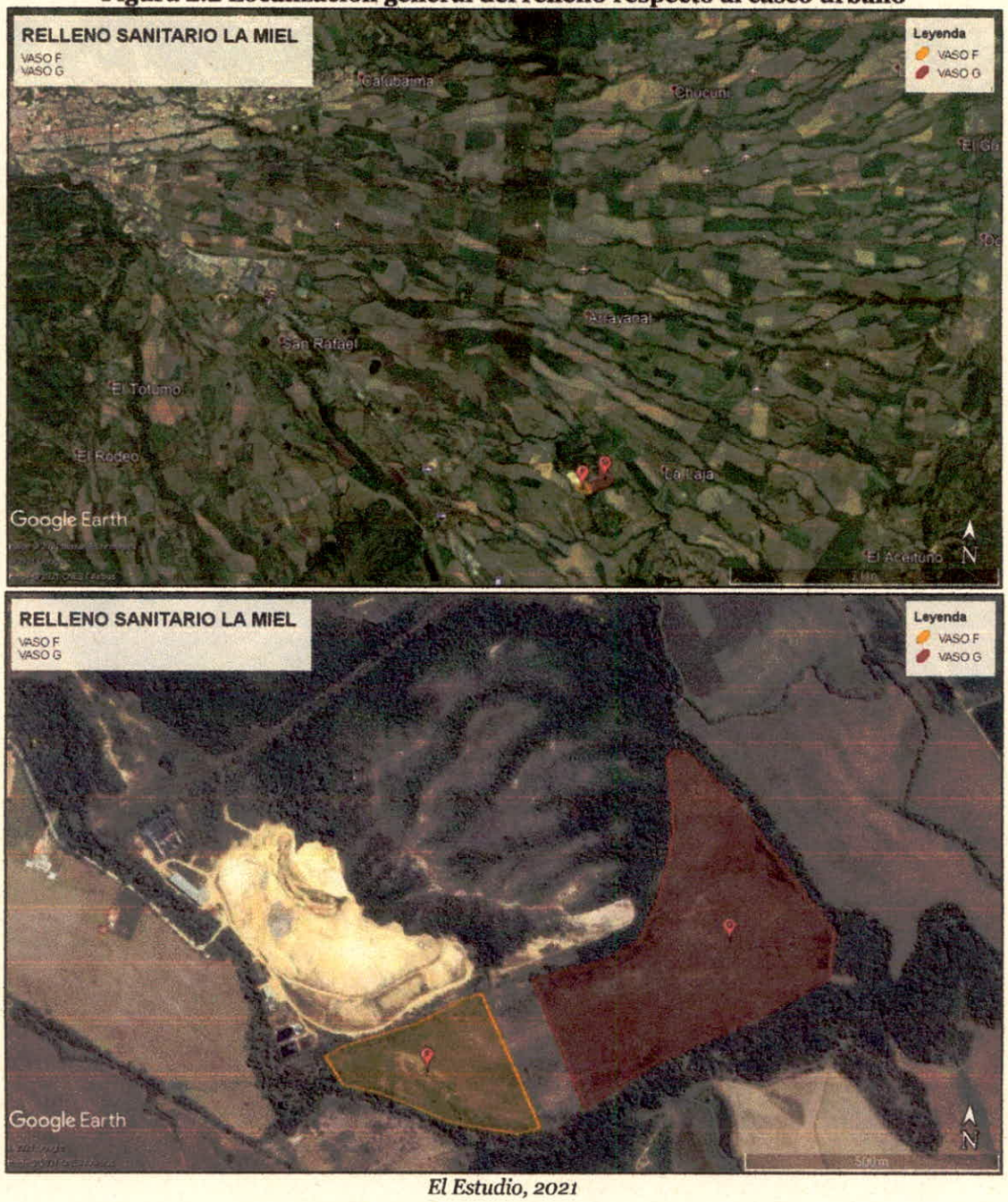
El Parque industrial de residuos sólidos La Miel se ubica al costado oriental del casco urbano de la ciudad de Ibagué, se ubica en las coordenadas 4°21'48,20" N, 75°3'50,72" O, tal como se muestra en la Figura 2.1, este se ubica a una distancia de 3.5 km de la vía que conduce a la ciudad de Ibagué desde Bogotá y a 9 km del casco urbano de la ciudad.

Figura 2.1 Localización general del PIRS



Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.2 Localización general del relleno respecto al casco urbano

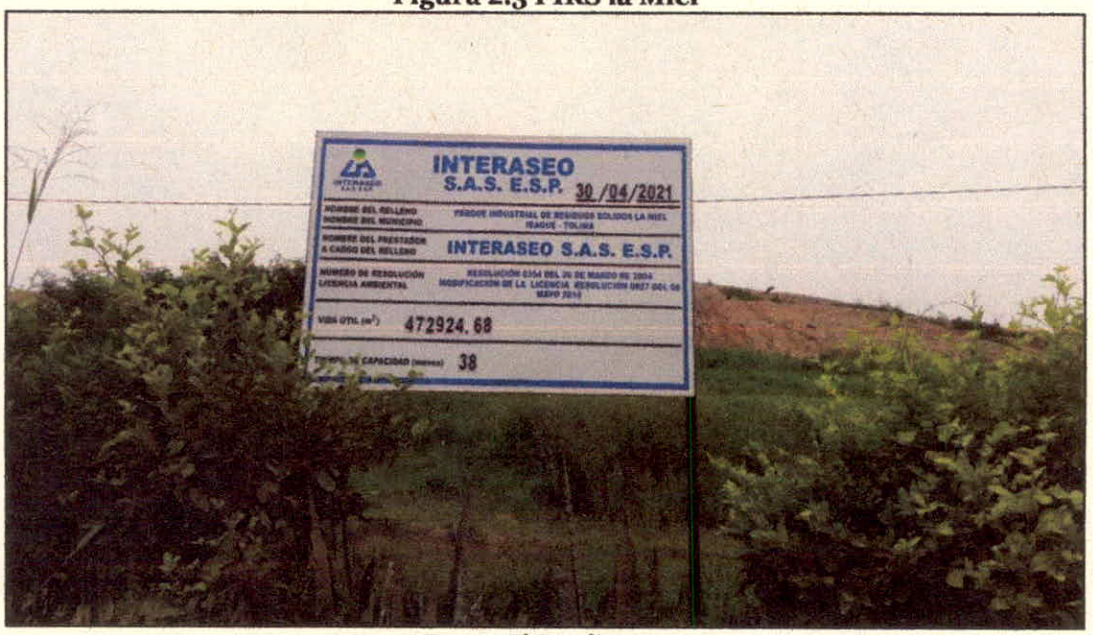


El Estudio, 2021

2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

En este numeral se presenta la descripción técnica del proyecto, identificando las fases y etapas que lo constituyen, así como el estimativo de los costos totales y la estructura organizacional de INTERASEO; se realiza la identificación de la infraestructura existente (vías e infraestructura asociada y de servicios públicos) y posteriormente se establecen las estrategias de desarrollo o actividades a realizar, especificando las necesidades de uso de recursos naturales, como el estimativo de mano de obra.

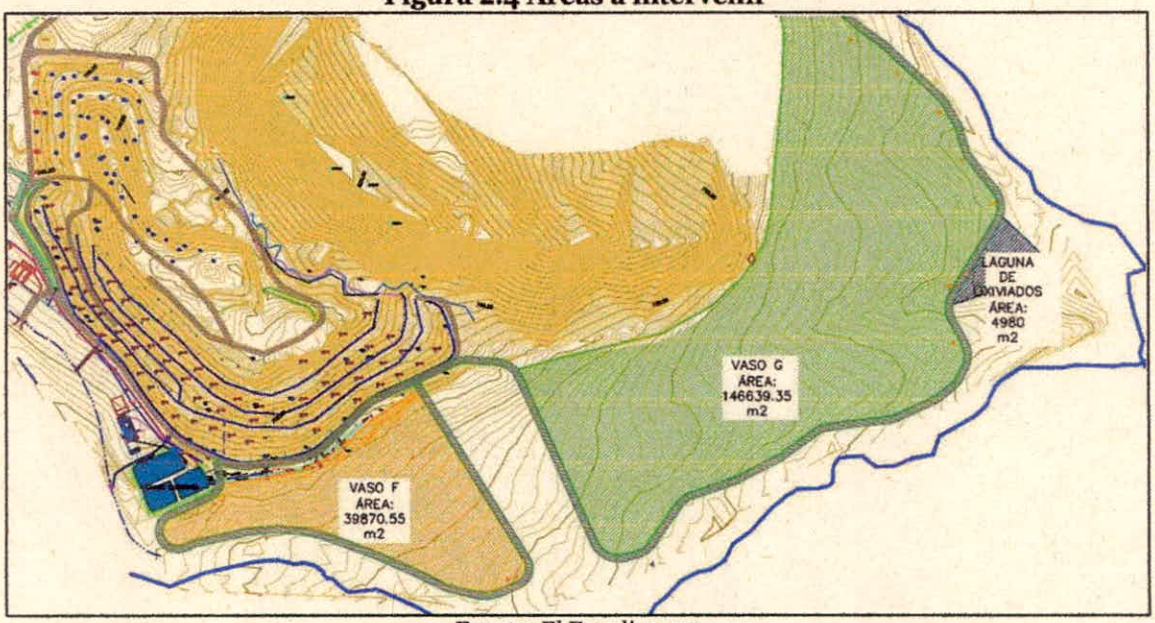
Figura 2.3 PIRS la Miel



Fuente: El Estudio,2021

El proyecto se desarrolla inicialmente con la adecuación y construcción del Vaso F el cual tendrá un área aproximada de 3,98 Has, este estará ubicado al costado oriental del vaso 1, 2 y 3 del PIRS y de las lagunas para el almacenamiento de lixiviados, inicialmente se deberá adecuar una vía de acceso la cual perimetralmente permita el ingreso a la cantera y al vaso G. La otra etapa de diseño será el vaso G, el cual estará ubicado al costado oriental del vaso F, cerca de la cantera, este vaso tendrá un área aproximada de 14,6 Has, este proyecto presenta el diseño de los drenajes de lixiviados, de biogás y las propuestas de llenado, además de las cantidades de obra, planos de diseño y el documento técnico que describe las actividades a desarrollar, así como las especificaciones técnicas que se deberán seguir durante la construcción.

Figura 2.4 Áreas a intervenir



Fuente: El Estudio,2021

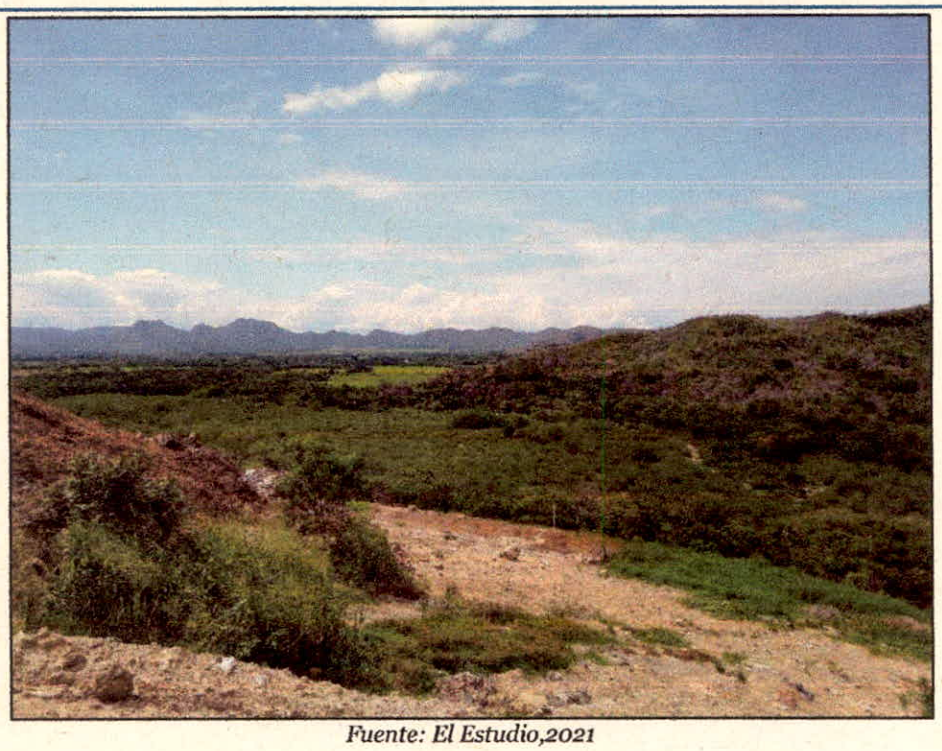
Tabla 2.1 Áreas a intervenir

DISTRIBUCIÓN ÁREAS DEL PIRS			
VASO	**ESTADO**	**ÁREA (m²)**	**ÁREA (Has)**
Vaso F	Proyectado	39870,55	3,98
Vaso G	Proyectado	146639,35	14,66
Total	Proyectado	186400.90	18,64

Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.5 Zonas de ampliación y zonas actuales de disposición





Fuente: El Estudio,2021

2.3 ETAPAS

A continuación, se presenta el desarrollo del proyecto por etapas:

2.3.1 Construcción

2.3.1.1 Modelo de excavación Vaso F y Vaso G

Para el proceso de adecuación del Vaso F y Vaso G se tiene en cuenta lo estipulado en la Resolución 0330 de 2017 así como lo establecido en el Decreto 1736 de 2015 y el RAS actualizado 2012 en el capítulo F.

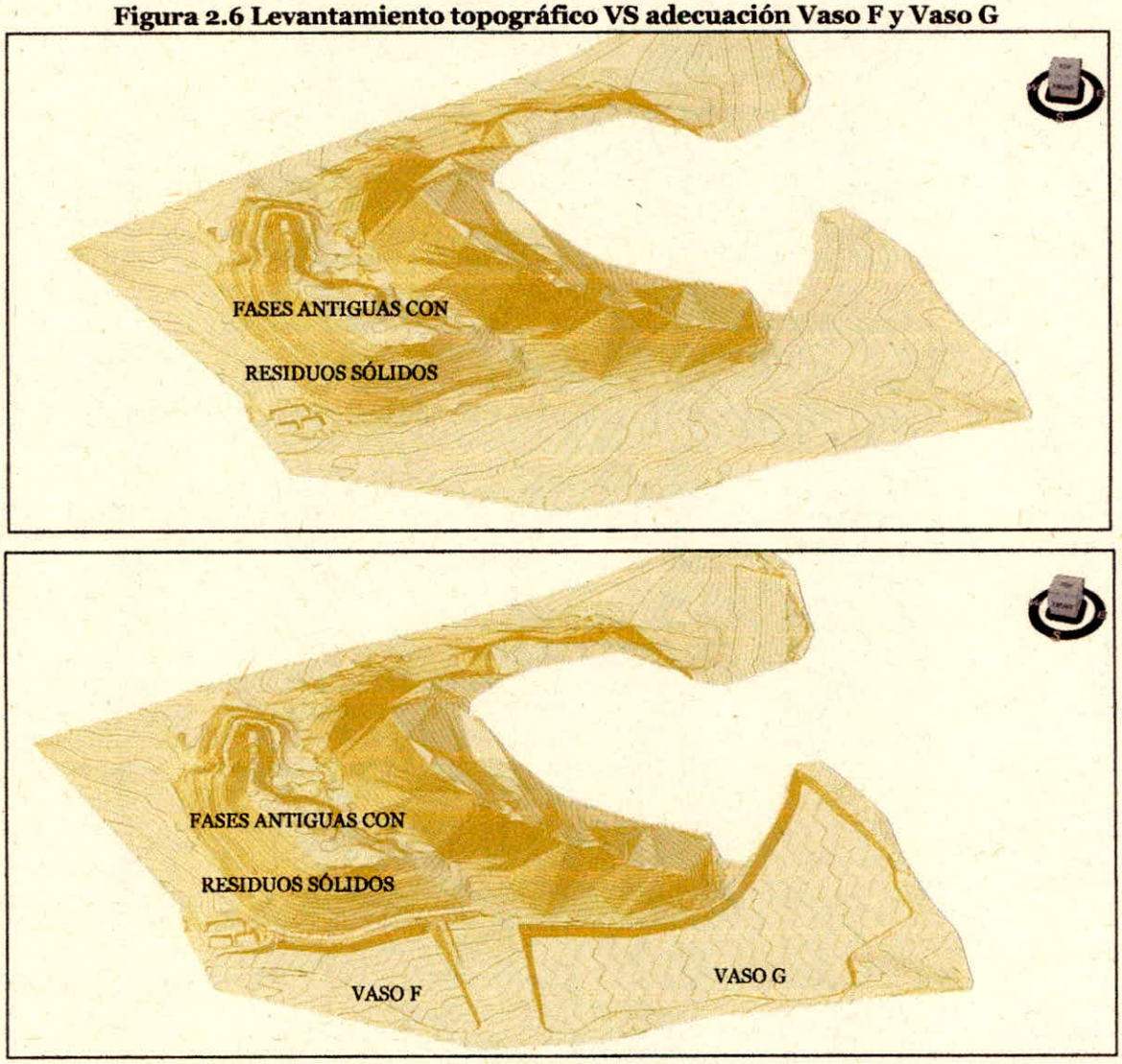
El operador deberá adecuar una zona de transición donde depositará temporalmente los estériles producto de las excavaciones en un lugar aledaño a la construcción que no deberá almacenar un volumen mayor a una semana de excavaciones. Desde este lugar deberá ser llevado para el cierre o para las adecuaciones de diques.

Tabla 2.2 Volúmenes requeridos para la adecuación de los Vaso F y Vaso G

ID	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN m³	VOLUMEN DE RELLENO DIQUES m³
Vaso F	156151.50	31.90
Vaso G	874465.09	1245.70
TOTAL	**1030616.00**	**1277.6**

Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.6 Levantamiento topográfico VS adecuación Vaso F y Vaso G

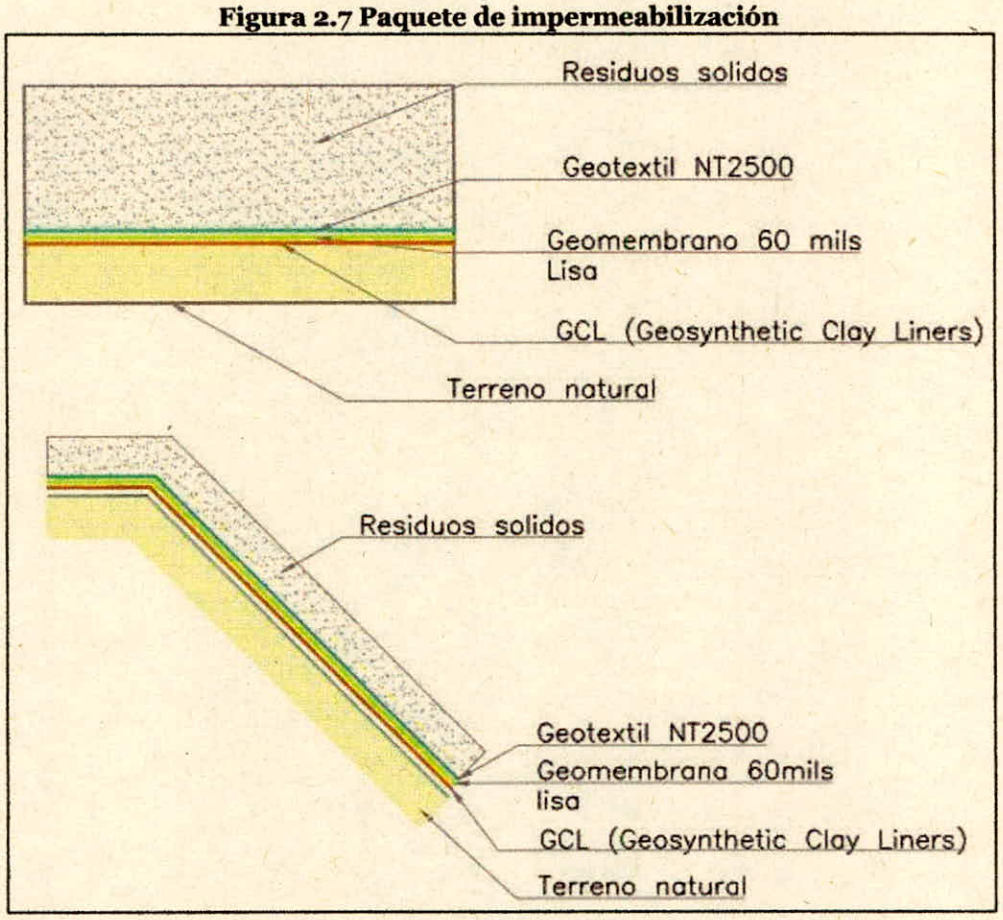


Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.2 Impermeabilización del fondo de las celdas

De acuerdo con lo establecido en el título F.6.7.3 "Sistema de impermeabilización en el fondo", el sistema de impermeabilización debe contar cómo mínimo de una capa de arcilla GCL y estar acompañado de una geomembrana.

Figura 2.7 Paquete de impermeabilización



Fuente: El Estudio,2021

Los requisitos mínimos que deben cumplir los elementos constitutivos del sistema de impermeabilización son los siguientes:

1. **Preparación de la Subrasante:** El primer paso después de realizada la excavación para la construcción del vaso de disposición es perfilar y afinar la superficie. Durante el proceso de adecuación del fondo de la celda es necesario revisar que la textura de la superficie sea suave, sin rocas, piedras, raíces, o cualquier otro elemento que pueda perforar la geomembrana. La superficie

no puede presentar protuberancias, irregularidades o presencia de vegetación, adicionalmente debe haberse realizado con anterioridad un análisis de estabilidad geotécnica de la celda, y estabilidad global y la preparación de los filtros para el subdrenaje, como recomendación debe evitarse poner la geomembrana en áreas con presencia de humedad, de lodo y de agua.

En el caso que en el sitio se presente un alto porcentaje de vegetación, se recomienda la aplicación de herbicidas los cuales deberán ser aplicados mínimo 48 horas antes del inicio de la instalación.

2. **Capa impermeabilizante (GCL):** el GCL (Geosythetic clay liner) es una barrera impermeabilizante formada por una capa de bentonita de sodio encapsulada entre dos geotextiles, uno tejido y otro no tejido, este sistema minimiza el desplazamiento interno de la bentonita, permitiendo así la baja permeabilidad y el máximo rendimiento bajo una amplia variedad de aplicaciones.

   Esta capa debe tener un espesor mínimo que garantice velocidades de infiltración tan bajas que el tiempo transcurrido para que una gota de fluido atraviese la capa impermeable sea mayor a 20 años.

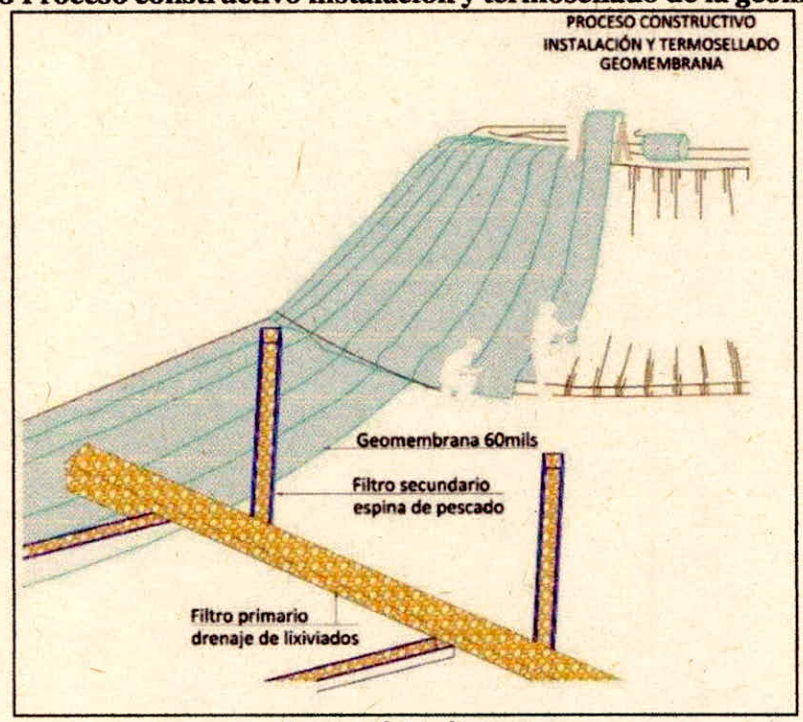
3. **Geomembrana**: instalar una geomembrana lisa de 60 mils HDPE de espesor en el fondo, los taludes, bermas, zanjas de drenaje y conducción de lixiviados, los empalmes entre láminas de geomembrana se realizarán con soldadura térmica de doble cordón, en una franja aproximada de 20 cm de ancho, dejando entre los cordones un vacío máximo de 6 mm de ancho para realizar las pruebas de presión neumática que garanticen el sellado perfecto de la geomembrana.

- ✓ Se deben extender únicamente los rollos que se puedan sellar en una jornada de trabajo, con el fin de prevenir daños durante la noche.
- ✓ La geomembrana se extenderá sobre la superficie preparada con el fin de evitar el mínimo de manejo.
- ✓ En caso de cualquier situación adversa, condiciones climáticas indeseadas, problemas sociales, movimiento de maquinaria, debe suspenderse el proceso de extensión de la geomembrana hasta que sea nuevamente adecuado seguir con el proceso.
- ✓ El personal que trabaje sobre la geomembrana no debe fumar, usar calzado que pueda dañar la geomembrana o realizar actividades puedan ponerla en peligro.
- ✓ El equipo empleado durante el transporte de la geomembrana no debe afectar la calidad de la superficie donde se instalará la geomembrana.

- ✓ Durante el proceso de instalación se debe emplear sacos de tierra, arena o llantas, para evitar que las corrientes de viento desacomoden la geomembrana y afecte el proceso de extensión.
- ✓ El contacto de cualquier equipo con la geomembrana debe evitarse, cuando sea necesario el tránsito de camiones, equipos, vehículos de cualquier característica debe considerarse una capa de rodadura con un espesor mínimo de 30 cm, la cual aislará la geomembrana y evitará cualquier daño sobre esta.
- ✓ Luego de extendida la geomembrana se procederá a realizar una inspección visual de toda el área impermeabilizada, con el fin de identificar zonas críticas, donde se observen rasgaduras o perforaciones con el fin de identificarlas para su posterior reparación.
- ✓ El proceso de termosellado debe realizarse rápidamente luego del proceso de extensión de la geomembrana.
- ✓ En lo posible los traslapos entre los rollos de geomembrana se harán en el sentido de la dirección del viento para minimizar los efectos del viento en los bordes.
- ✓ La extensión de la geomembrana no debe realizarse durante eventos de precipitación.
- ✓ Como norma general las uniones o sellados deben orientarse en dirección de la pendiente del talud, y no en forma perpendicular al talud.

4. **Geotextil:** Se deberá colocar un Geotextil NT2500 encima de la geomembrana, este geotextil tendrá la función de proteger la geomembrana, este evitará punzonamiento de esta.

Figura 2.8 Proceso constructivo instalación y termosellado de la geomembrana

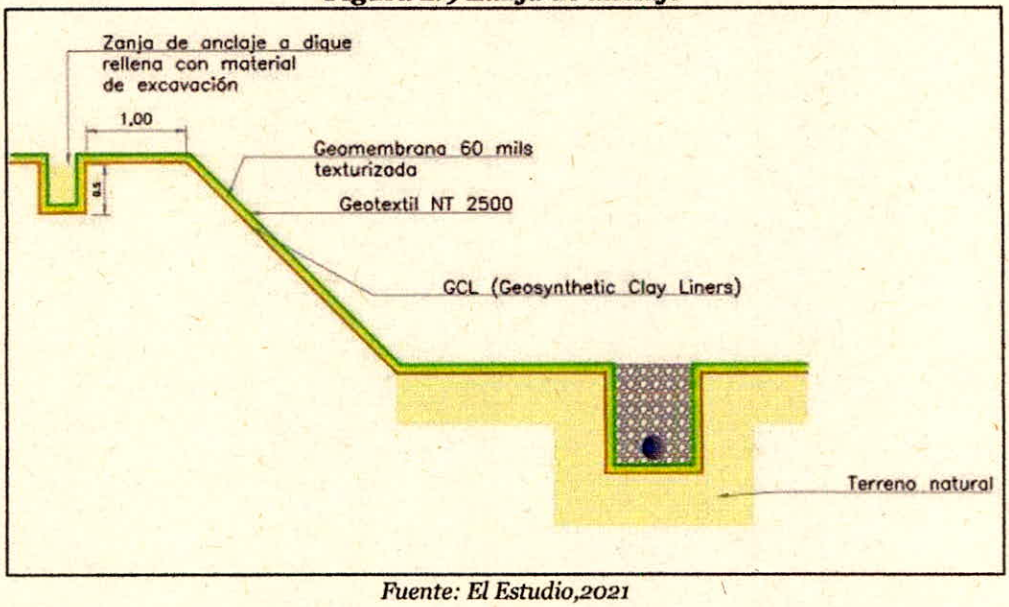


Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Zanja de anclaje

En el caso en el que la zanja de anclaje deba construirse sobre terreno inestable, debe excavarse solamente la longitud que se empleara durante el día, y como recomendación la zanja debe estar libre de irregularidades y protuberancias con el fin de prevenir posibles daños a la geomembrana.

Figura 2.9 Zanja de anclaje



Fuente: El Estudio,2021

El relleno de la zanja debe efectuarse en el momento en el que la geomembrana está en su estado de mayor contracción para evitar daños por inestabilidad dimensional, y debe realizarse con el mayor cuidado posible para evitar daños en la geomembrana.

Debe tenerse especial cuidado durante el proceso de llenado y compactación de las zanjas de anclaje para evitar daños de la geomembrana, la profundidad de la zanja viene definida por factores como relación de talud, inclinación, y longitud del talud, no se recomienda la construcción de taludes superiores a 20 m en estos casos debe considerarse zanjas cada 20 m.

Es importante tener en cuenta que, si se diseña taludes más perpendiculares, la zanja de anclaje debe ser más grande, un talud bien conformado como máximo debe tener 2H:1V.

2.3.1.3 Red De Drenaje De Aguas Lluvias

El presente ítem corresponde el análisis de los parámetros básicos que inciden en el régimen hidrológico de las principales estructuras hidráulicas que captan, conducen y evacúan los drenajes superficiales tales como cunetas en geomembrana y cunetas en tierra; estas se ubican sobre los residuos en las bermas, y drenan por los taludes hasta las cunetas perimetrales.

Dado que no se dispone de información directa de caudales, la obtención de este parámetro se realizó a partir de los registros de lluvias en la estación pluviométrica La Esmeralda en la ciudad de Ibagué considerada por su ubicación como representativa para el proyecto además de tener los valores más altos en término de precipitación en los tiempos de retorno representativos para el proyecto, estación de la cual se adquirieron las Curvas reales de Intensidad, Duración y Frecuencias IDF de las Lluvias Máximas, procesadas por el mismo IDEAM a partir de los registros de pluviógrafos de 20 años y que permitieron obtener las intensidades máximas, que se aplicaron en el modelo lluvia-caudal, para la obtención de los caudales máximos esperados aportantes por las subcuencas hidrográficas de escorrentía superficial del PIRS

El modelo hidráulico del PIRS La Miel se estructuró definiendo los sentidos del flujo inicialmente en las cunetas en geomembrana, luego las cunetas escalonadas y finalmente los canales perimetrales que corresponden a los drenajes naturales; posteriormente se establecieron las áreas aferentes de las diversas estructuras hasta la confluencia entre las mismas, para el cálculo de la pendiente media de cada tramo.

Las memorias de cálculo del sistema de manejo de aguas lluvias de las diferentes celdas, se presenta en el **Anexo 4. Cálculos hidráulicos.**

2.3.1.3.1 Análisis de caudales máximos. Método racional.

El cálculo de los caudales máximos para diversos períodos de retorno se efectuó por el método racional aplicable a cuencas hasta de 250 hectáreas (2,5 Km²), según la ecuación básica relacionada a continuación:

$$Q_{Tr} = 0{,}278\ C\ I_{Tr}\ A$$

Donde:

- Q_{Tr} = Caudal máximo en m³/s para un período de retorno "Tr".
- C = Coeficiente de escorrentía adimensional
- A = Área de drenaje, en km².
- I_{Tr} = Intensidad de la lluvia en mm/h para un período de retorno "Tr" y una duración de lluvia igual al tiempo de concentración.

El procedimiento de la obtención de los parámetros básicos del Método Racional, como son el coeficiente de escorrentía y la intensidad de la lluvia para el área de la cuenca hidrográfica, se describe con detalle en el presente item.

2.3.1.3.2 Tiempo de Concentración

El tiempo de concentración es el tiempo que tarda una gota de agua, precipitada en el punto más lejano de la cuenca, en llegar hasta el sitio de interés. Cuando el tiempo de concentración es igual a la duración de la lluvia se produce el máximo aporte simultáneo de toda la cuenca hidrográfica, es decir el caudal máximo de escorrentía[4]; con dicha duración se obtiene de las curvas IDF la intensidad máxima de lluvia para los diversos períodos de retorno considerados.

En este capítulo se describen las cuatro metodologías utilizadas en el presente estudio:

- Método de Kirpich.

Dentro de las formulaciones para el tiempo de concentración, se utiliza la fórmula de Kirpich, adecuada para pendientes del cauce entre 3 y 10%, que corresponde a la siguiente ecuación:

$$T_c = 0.000325 * \frac{L^{0.77}}{J^{0.385}}$$

Donde:

- Tc = Tiempo de concentración en horas
- L = Longitud del cauce principal en metros
- J = Pendiente media o ponderada del cauce principal en m/m
- Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos

$$T_c = 0.3 * \frac{L^{0.76}}{J^{0.19}}$$

Donde:

- Tc = Tiempo de Concentración en horas
- L = Longitud del cauce en km

[4]Chow, V.T. Handbook of Applied Hydrology.

- S = Pendiente media del cauce en m/m
- Californiana

Expresión deducida de Kirpich según datos de Ramser, adoptada por la Dirección General de Carreteras y el State of California Division of Highways.

$$T_c = 0.066 * \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Donde:

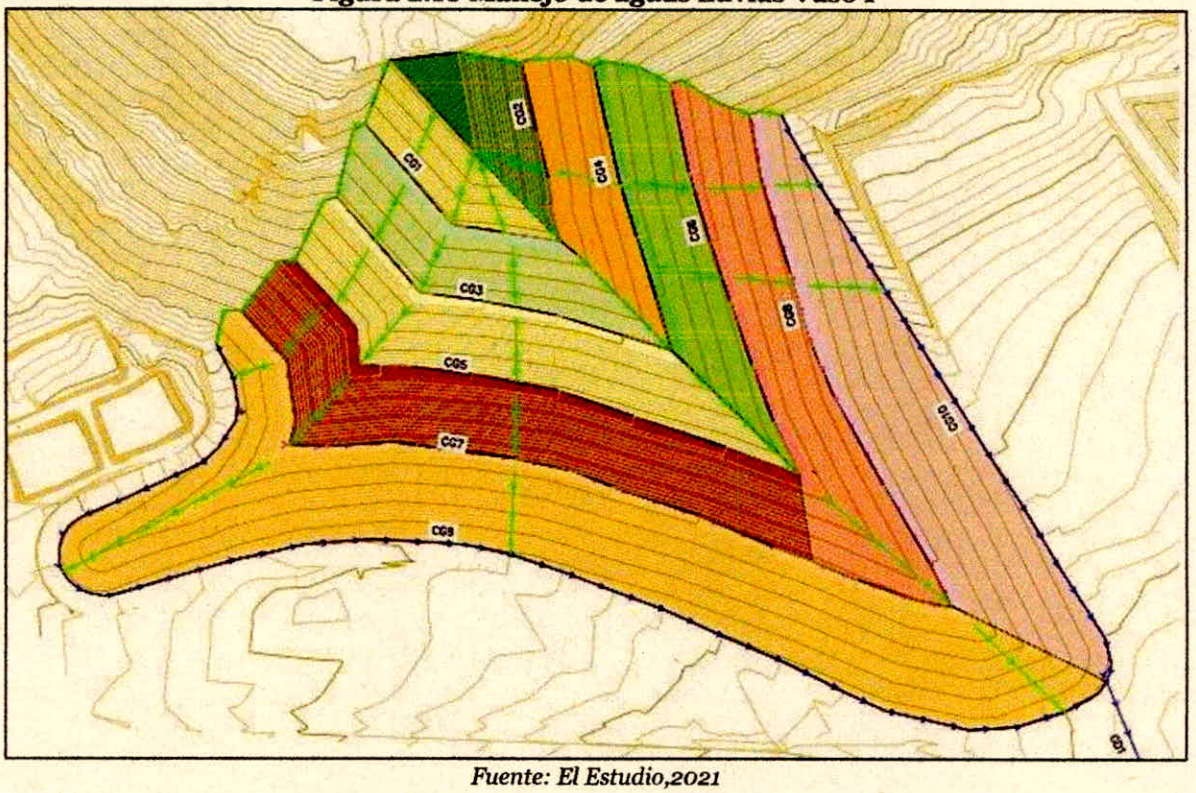
- Tc = Tiempo de concentración en horas
- L = Longitud del cauce principal en km
- J = Pendiente media del cauce principal en m/m
- Ven Te Chow

$$T_c = 0.197 * \frac{L^{0.64}}{S^{0.32}}$$

Donde:

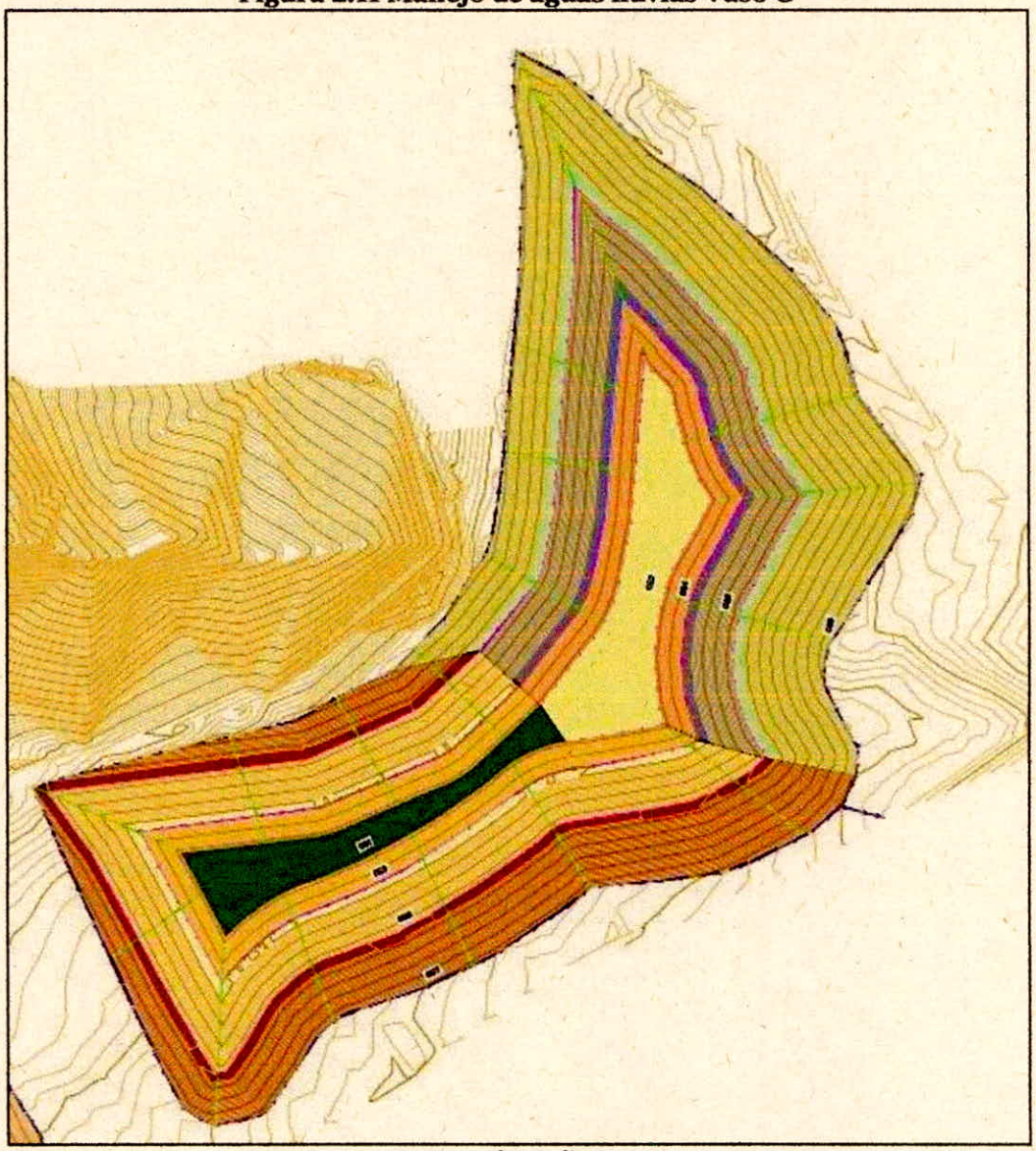
- Tc = Tiempo de concentración en horas
- L = Longitud del cauce principal en km
- J = Pendiente media del cauce principal en m/m

Figura 2.10 Manejo de aguas lluvias Vaso F



Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.11 Manejo de aguas lluvias Vaso G



Fuente: El Estudio,2021

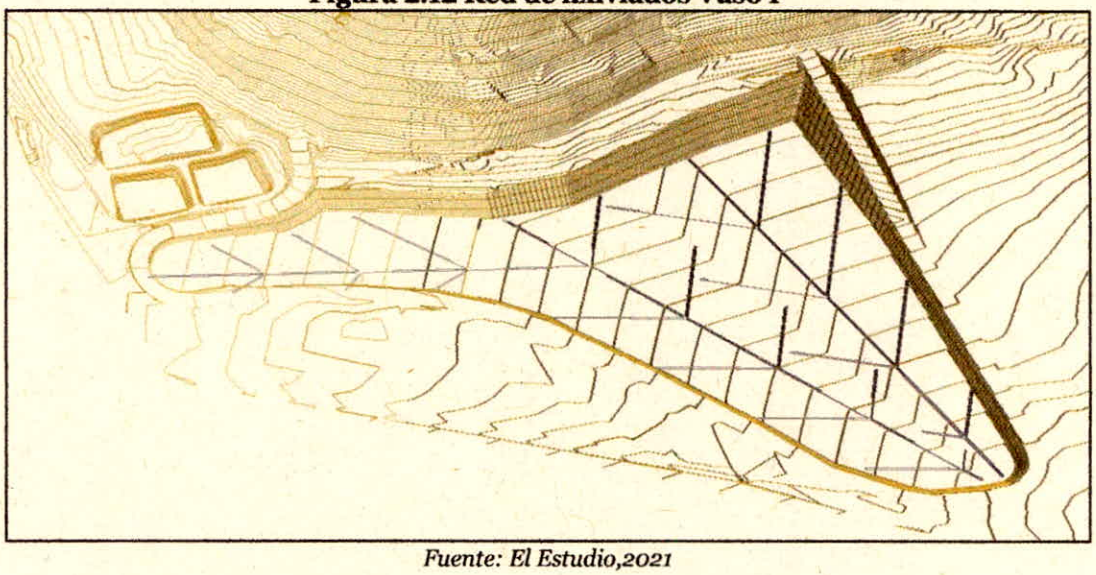
2.3.1.4 Red De Lixiviados

El drenaje de lixiviados corresponde a uno de los procesos operativos más importantes en el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, donde la pendiente natural garantiza un drenaje por gravedad, lo que evita generar grandes volúmenes de excavación.

El diseño de la red de lixiviados se traza en el fondo de la celda desde la parte alta hasta la parte más baja donde se encontrará una caja de recepción y luego de esta caja se conducirá a un alcantarillado externo que conducirá hasta la caja de bombeo. Para la adecuación de las zanjas primero se construye una zanja de dimensiones de 1.0m * 1.0m, sobre esta zanja se instalará el GCL, posteriormente una geomembrana y encima de la geomembrana un geotextil NT2500, que protegerá la geomembrana de punzonamiento por los residuos sólidos que serán compactados encima de esta.

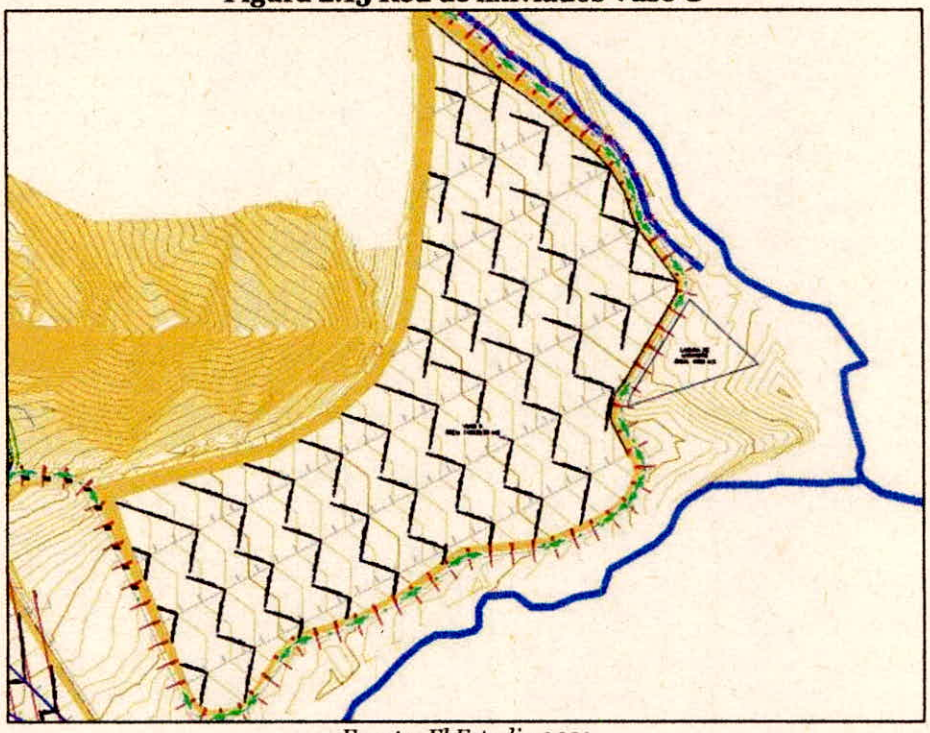
Luego de colocado el geotextil se procederá a llenar la zanja con 20 cm del mismo material del filtro (canto rodado de 4" a 6") este servirá como cama para la tubería que deberán ser para los filtros principales una tubería HDPE RDE 17 de 200 mm o 8.0 pulgadas, y para el caso de las espinas de pescado de 160 mm u 6.0 pulgadas, luego de colocada la tubería se procederá a rellenar el espacio restante con material de filtro (canto rodado de 4" a 6") hasta la cota del fondo del vaso.

Figura 2.12 Red de lixiviados Vaso F



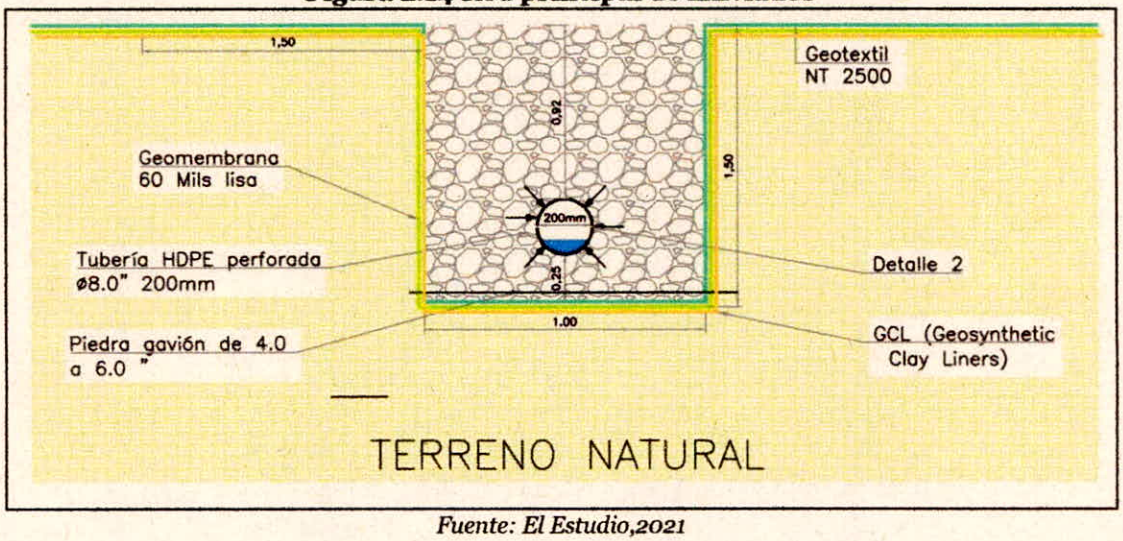
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.13 Red de lixiviados Vaso G



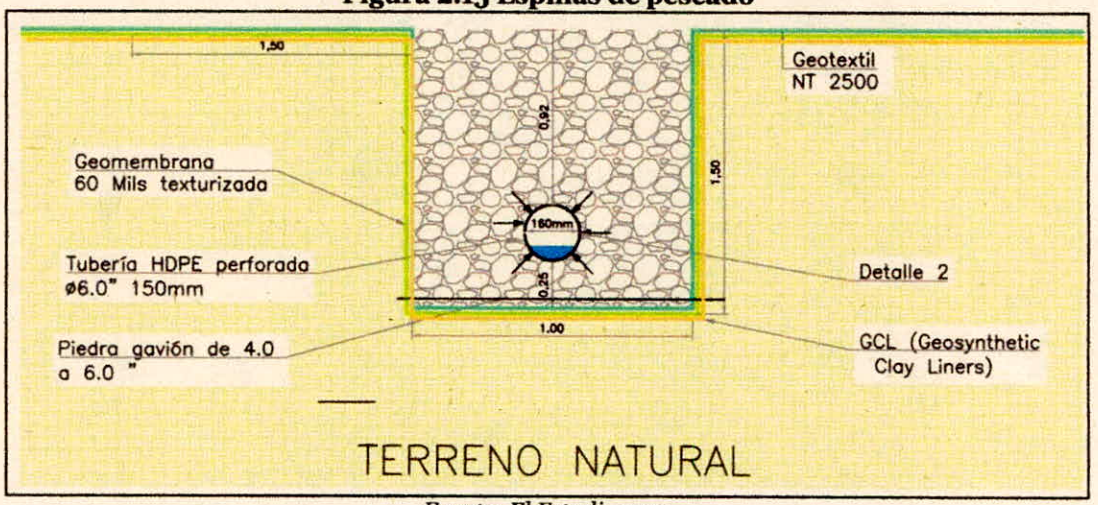
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.14 Red principal de lixiviados



Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.15 Espinas de pescado

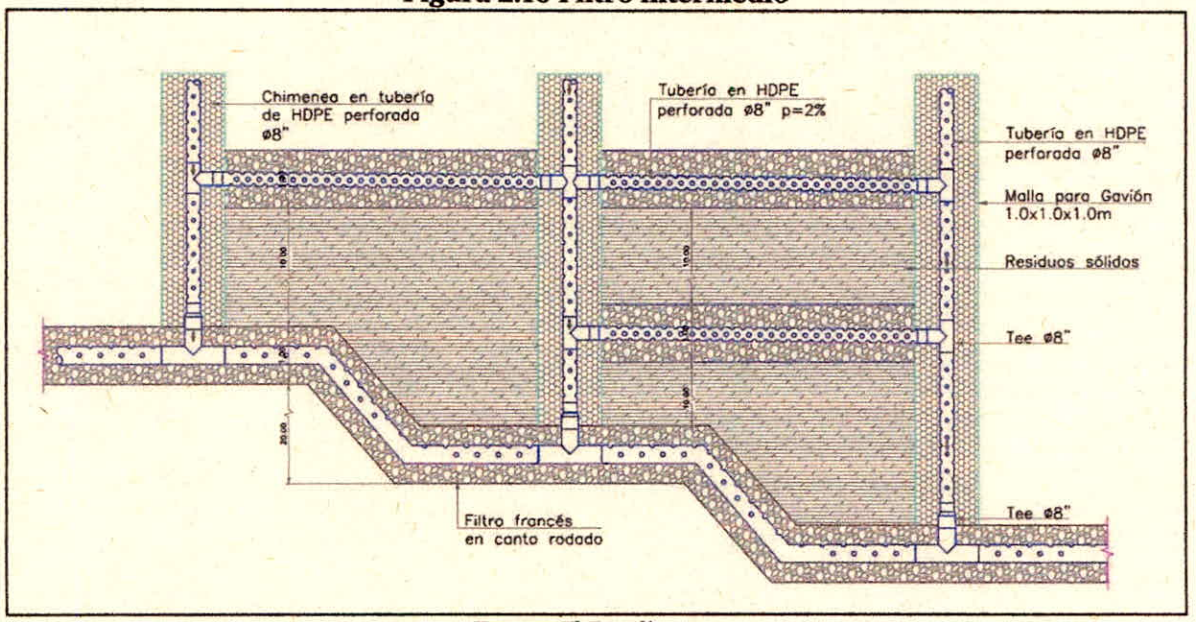


Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.4.1 Filtros intermedios

A medida que el PIRS aumenta su nivel, el recorrido de los lixiviados se vuelve más largo hasta el filtro de fondo, generando muchas veces el afloramiento de lixiviados sobre los taludes (lloraderos), es recomendable cada 10 m de altura de lleno replicar los filtros que se construyeron en el fondo, permitiendo así un mejor drenaje de lixiviados y evitar el aumento de la presión de poros, este podrá estar interconectado con las mismas chimeneas, sin embargo funciona mejor cuando se tienen drenajes independientes de cada nivel a una caja externa o directamente a la laguna de lixiviados.

Figura 2.16 Filtro intermedio



Fuente: El Estudio,2021

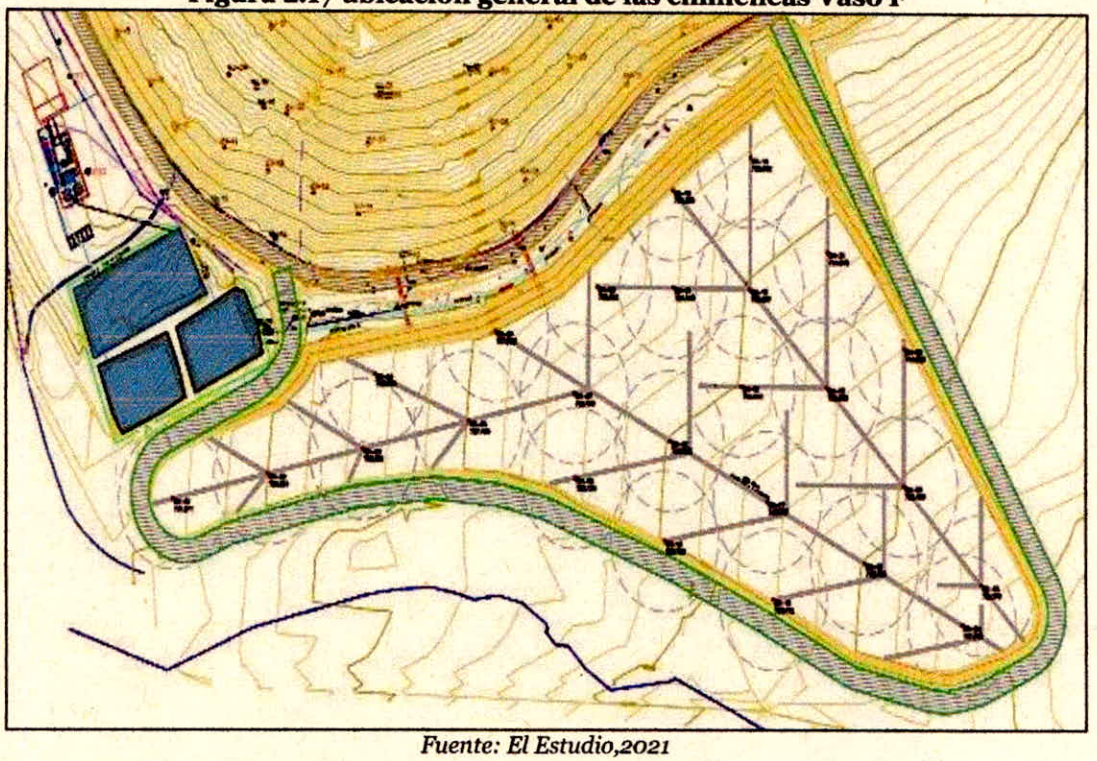
2.3.1.5 Diseño Red Drenaje De Biogás Vaso F Y Vaso G

El drenaje de biogás cumple una función muy importante en el proceso operativo del PIRS, ya que éste se produce en condicionen anaerobias y por descomposición de la materia orgánica que se dispone en los rellenos sanitarios, contiene un alto porcentaje de metano (el cuál es un gas inflamable) además de otros componentes, los altos volúmenes de biogás presentes en la masa de residuos, generan aumentos de la presión de poros lo que conlleva a una alta probabilidad de deslizamiento de los taludes.

Por esta razón, el diseño de la red contempla chimeneas para desgasificación, las cuales se encuentran espaciadas mínimo cada 25 m, logrando así un radio de acción mínimo de 25 m entre cada chimenea, tal como se muestra desde la Figura 2.17

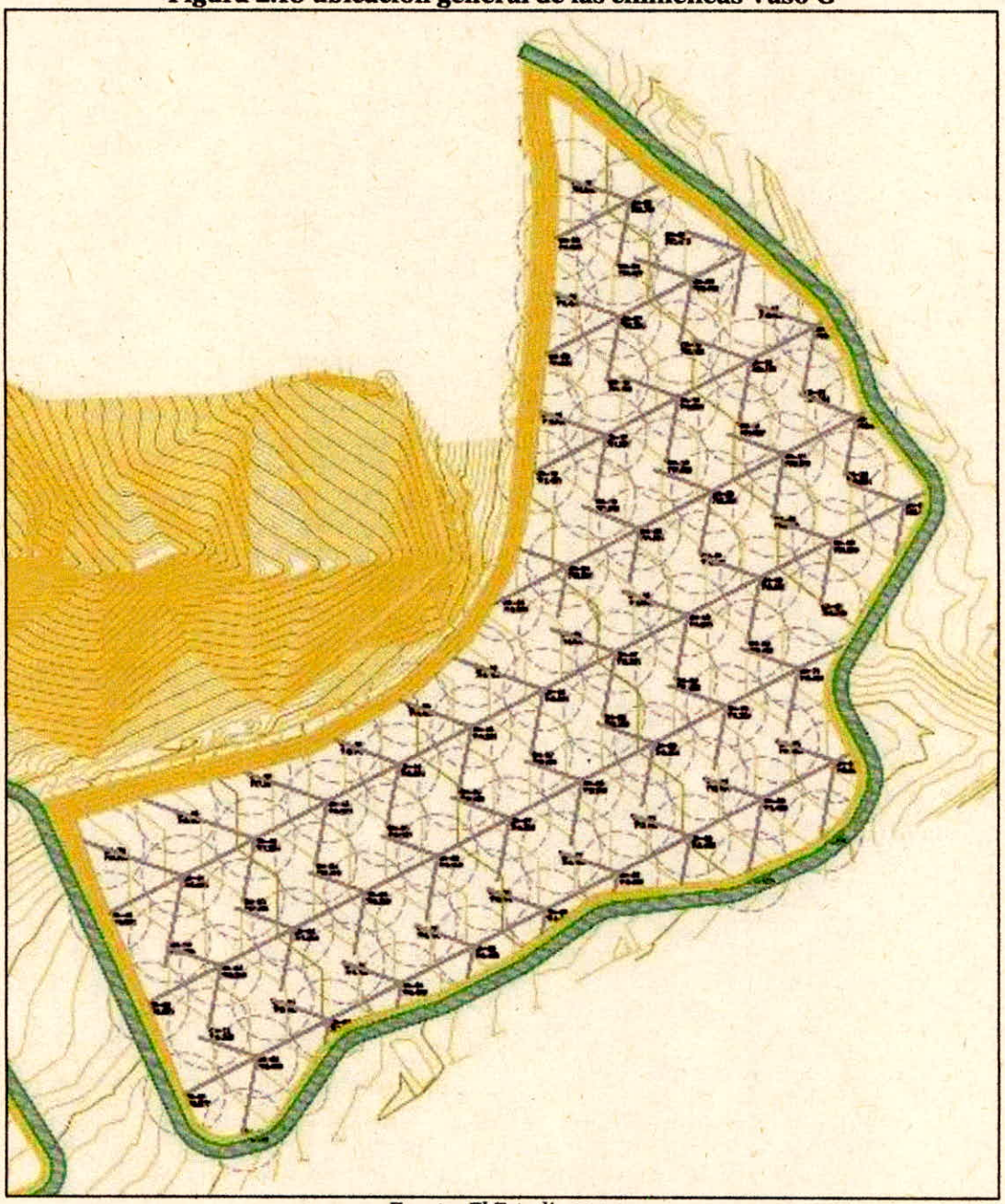
Las chimeneas cumplen una doble función, facilitan el flujo del biogás desde los niveles más bajos del vaso de disposición hacia la superficie, y permiten el drenaje de lixiviados desde los niveles más altos hasta el fondo del vaso. Las chimeneas deben prolongarse hasta la cota final de diseño, este proceso se hace durante toda la vida útil del vaso; en la parte superior de las chimeneas, se instala un quemador, a fin de combustionar el metano e impedir su liberación a la atmósfera, con el fin de reducir su potencial contaminante.

Figura 2.17 ubicación general de las chimeneas Vaso F



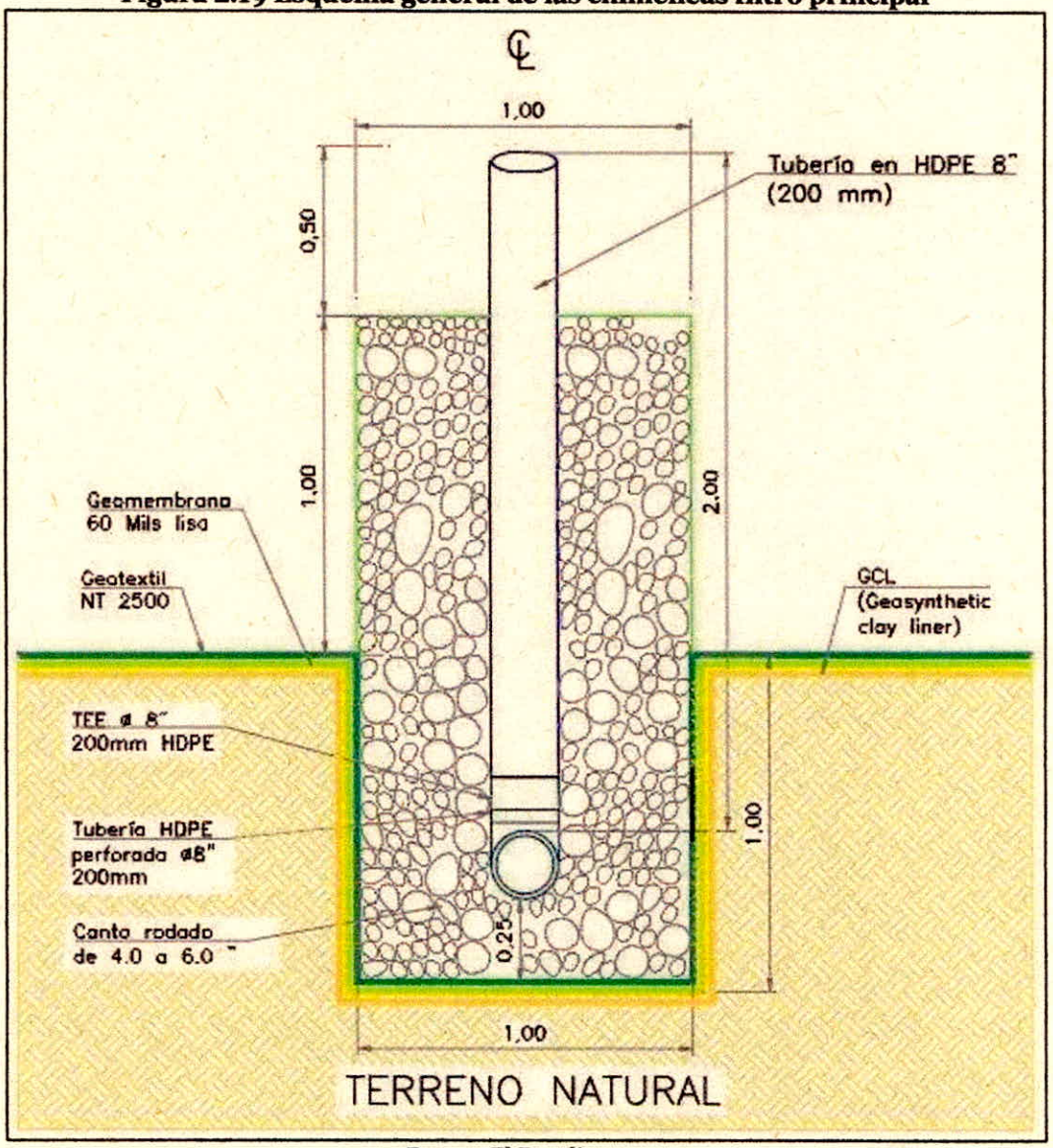
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.18 ubicación general de las chimeneas Vaso G



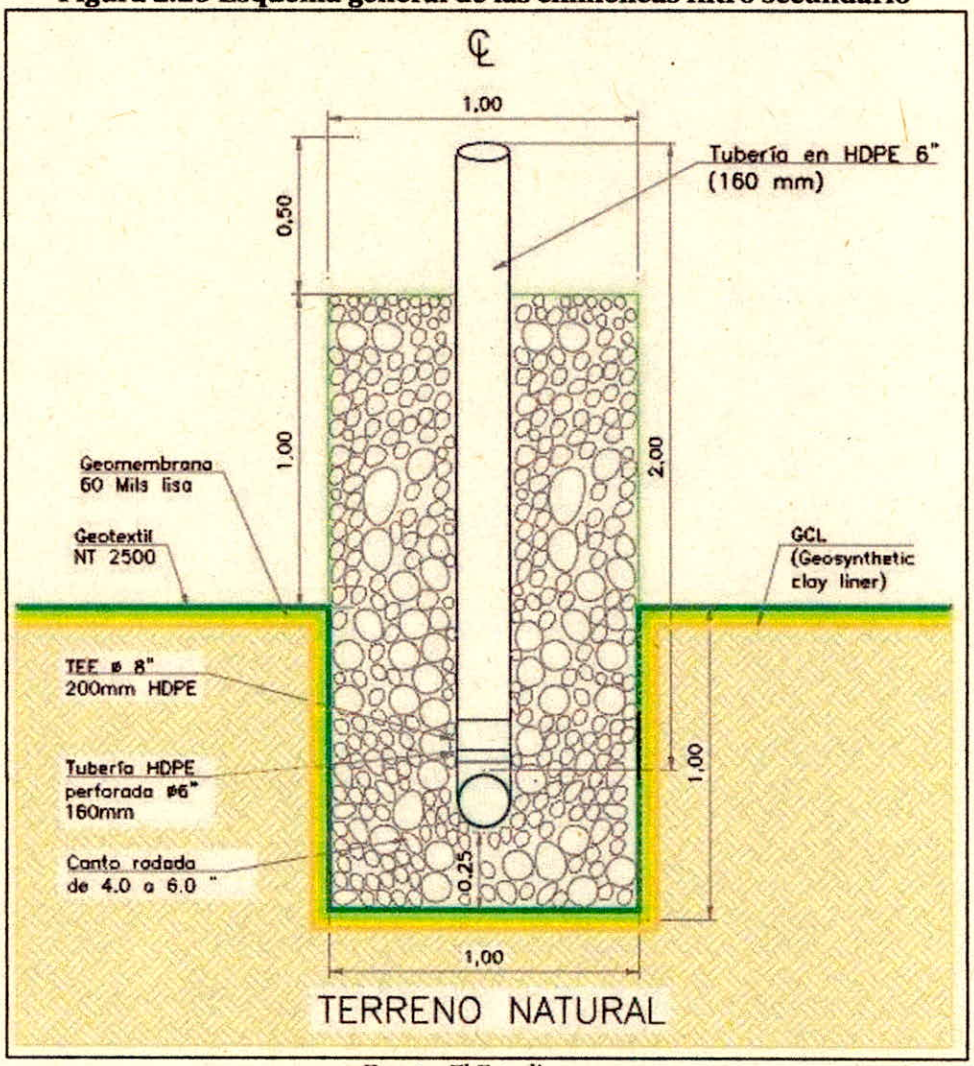
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.19 Esquema general de las chimeneas filtro principal



Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.20 Esquema general de las chimeneas filtro secundario



Fuente: El Estudio,2021

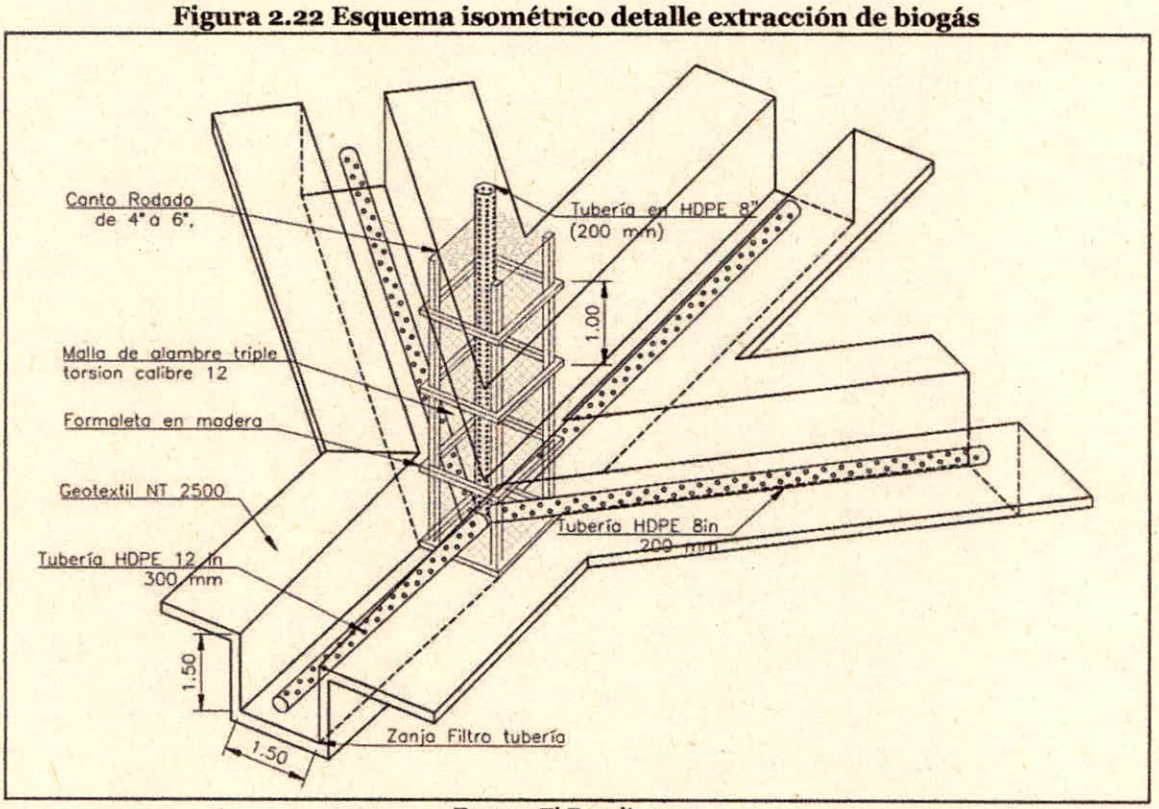
El diseño proyecta la construcción de chimeneas o gaviones verticales con dimensiones de1.0 m ancho x 1.0 largo x 1 m de altura la cual se prolonga a medida que la cota del relleno se eleve, construidos con malla eslabonada de triple torsión de calibre 12, formaletas en madera y una tubería HDPE de 8 in 200 mm perforada y piedra de río.

Figura 2.21 Chimenea o gavión vertical



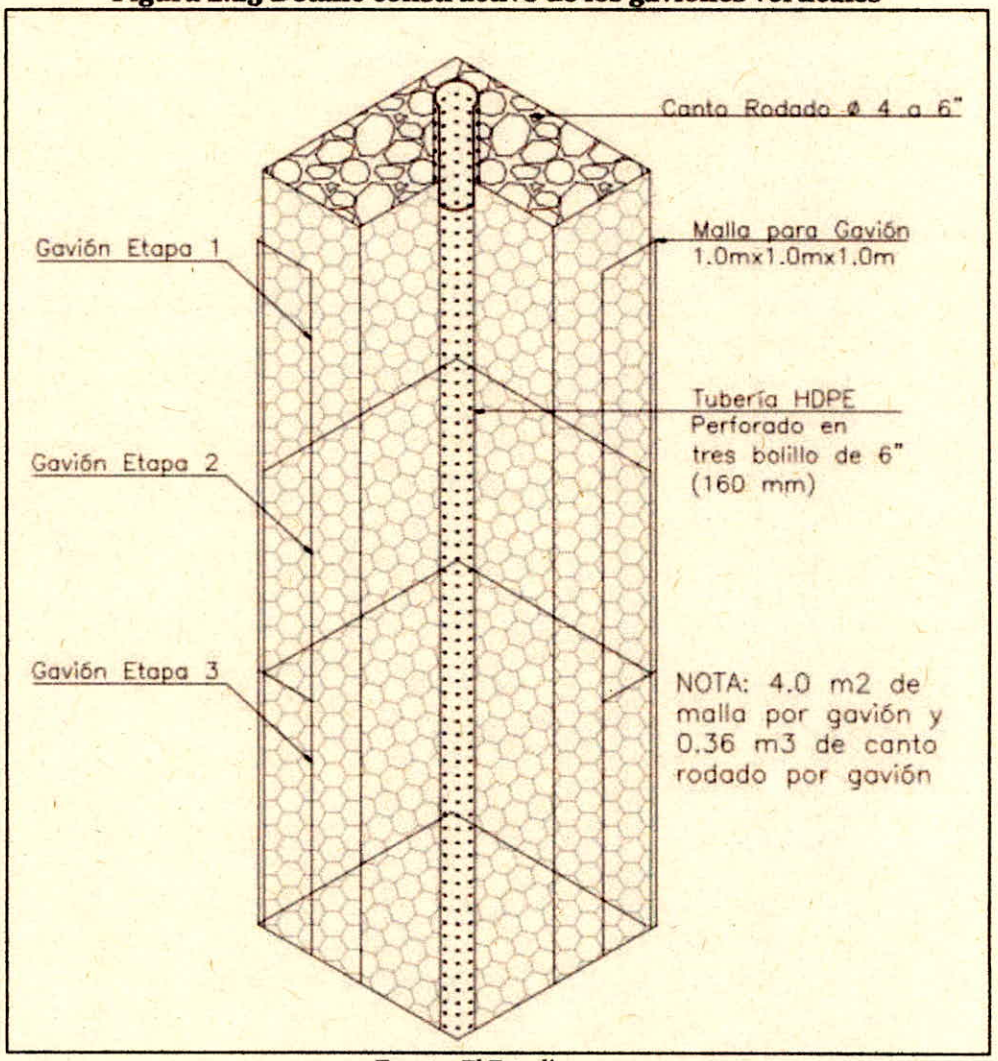
Fuente: INTERASEO S.A.S. E.S.P.

Figura 2.22 Esquema isométrico detalle extracción de biogás



Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.23 Detalle constructivo de los gaviones verticales



Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.6 Análisis de estabilidad

Como el fin del presente análisis es determinar las condiciones de seguridad ante deslizamiento de los taludes de residuos proyectados, los parámetros de resistencia del relleno de residuos se estimaron a partir del análisis de información bibliográfica. Los parámetros del suelo natural, conformado por areniscas meteorizadas de granos angulares de consolidación media, se obtuvieron mediante información procesada en estudios anteriores ejecutados en el PIRS del municipio de Ibagué (Tolima).

2.3.1.6.1 Caracterización De Parámetros Geomecánicos De Los Materiales

Para desarrollar el análisis de estabilidad se requiere, además de la geometría de los taludes y el modelo de capas del sitio, el conocimiento de parámetros tales como: ángulo efectivo de fricción interna, cohesión efectiva, peso unitario, presión de poros, altura del nivel de lixiviados y aceleración sísmica.

2.3.1.6.2 Parámetros de residuos sólidos

De acuerdo con Fasset, et al. (1984), en Quian, et al. (2002), las siguientes características y condiciones de los residuos sólidos municipales (RSM) hacen que se dificulte la determinación de las propiedades de ingeniería de estos materiales:

- ✓ La composición inconsistente y heterogénea de los materiales dispuestos en un PIRS, resultan en propiedades ampliamente variables.
- Es difícil obtener muestras de tamaño suficientemente representativo de las condiciones reales de campo.

- ✓ La naturaleza errática de las partículas que componen los residuos, dificulta su muestreo y ensayo; teniéndose que muchos laboratorios generalmente no aceptan este tipo de muestras.
- Las propiedades de los residuos cambian con el tiempo, profundidad y localización.

De otro lado y teniendo en cuenta desarrollos tecnológicos, se puede decir que:

- ✓ Los principales parámetros de los residuos sólidos cuantificables por métodos de ingeniería son: peso unitario, contenido de humedad, porosidad, conductividad hidráulica, capacidad de campo, punto de marchitez, esfuerzo cortante (a partir de cohesión y ángulo de fricción interna), compresibilidad y relación de presión de poros.

Los residuos dispuestos en un PIRS, pueden ser tratados como material geotécnico y en tal sentido poseen propiedades geomecánicas aplicables a la ingeniería dado su carácter mensurable.

Y con relación a los cálculos geotécnicos para determinar la capacidad del PIRS, el diseño de clausura y la estabilidad de este, se señala que:

- ✓ Los parámetros requeridos para estimar la estabilidad del relleno son: peso unitario seco (γs), peso unitario saturado (γh), cohesión (c'), ángulo de fricción interna (ϕ'), relación de presión de poros (*ru*) y coeficiente de aceleración sísmica (Aa).
- El valor promedio de los anteriores parámetros dependerá del tipo de la composición de los residuos, las etapas de conformación, procesos de compactación, reacciones bioquímicas, la ubicación de sistemas de disipación y/o alivio, drenes de lixiviados, etc.

- ✓ La degradación bioquímica de los residuos, provoca que los parámetros que controlan la estabilidad varíen con el tiempo, teniéndose en líneas generales el aumento del peso unitario, el incremento de la cohesión y la reducción del ángulo de fricción.
- Los procesos de descomposición de la materia orgánica, así como la infiltración de aguas pluviales, producen y activan la generación de lixiviado y biogás, teniéndose así el aumento de la presión de poros interna del relleno y por ende la disminución de la resistencia al esfuerzo cortante, hecho que hace necesaria la implementación de drenajes intermedios.

2.3.1.6.2.1 Peso unitario

El peso unitario de los residuos sólidos varía en un amplio rango ya que su composición es muy amplia y es afectado también por condiciones ambientales externas. Cada operador de PIRS maneja desechos de diferentes fuentes y esto puede resultar en diferentes niveles de compactación. Según Faset et al. (1994) en Quian et al. (2002), se tienen las siguientes dificultades comunes en la definición del peso unitario:

- ✓ Porcentaje de cobertura diaria aplicada a los residuos dispuestos.
- Valoración de cambios en el peso unitario con el peso y la profundidad.

- ✓ Obtención del dato de humedad de los residuos.

Mientras que, de acuerdo con el mismo autor, se deben establecer los siguientes estimativos para determinar el peso unitario de los residuos:

- ✓ Composición de los residuos sólidos municipales incluyendo el contenido de cobertura diaria y humedad.

- Método y grado de compactación.

✓ Profundidad a la cual se ha medido el peso unitario.

- Edad de los residuos.

De acuerdo con referencias bibliográficas tomadas de Quian et al. (2002), se presenta un amplio rango de valores de peso unitario debido esto a condiciones variables como son: diversidad de materiales dispuestos, porcentaje de cobertura diaria aplicada, variación del contenido de humedad y fuerzas de compactación.

Otros autores como Kavazanjian et al. (1995), Earth Technology (1998) y Fasser et al. (1994), presentan un perfil de peso unitario vs profundidad, en donde el menor valor se sitúa en 3,3 kN/m³ en superficie incrementando hasta 11,9 kN/m³ a profundidades mayores a 50,0 m, situando así los valores promedio típicos entre 8,7 a 10,2 kN/m³. En la siguiente tabla, se presentan un resumen de propiedades de residuos.

Tabla 2.3 Valores de referencia típicos para residuos sólidos

Fuente	Peso unitario (kN/m³)	Humedad (contenido volumétrico)	Porosidad	Relación de vacíos
Rovers y Farquhar (1973)	9,3	0,16	-	-
Fungalori (1979)	9,9	0,05	-	-
Wigh (1979)	11,5	0,08	-	-
Walsh y Kinman (1979)	14,1	0,17	-	-
Walsh y Kilman (1981)	14,0	0,17	-	-
Schroeder et al. (1984a, b)	-	0,28	0,52	1,08
Oweis et al. (1990)	6,3 a 14,1	0,10 a 0,20	0,40 a 0,50	0,67 a 1,0
Schroeder et al. (1994a, b)	-	0,29	0,67	2,03
Zornberg et al. (1999)	10,0 a 15,0	0,30	0,49 a 0,62	1,02 a 1,65
González (2000)	10,8 a 11,8	-	-	-
Hidrosuelos (2002)	10,3 a 11,9	0,25	-	-

Fuentes: Quian et al. (2002),

De acuerdo con el anterior análisis, para el caso del PIRS La Miel se empleará los valores determinados por González (2000) e Hidrosuelos (2002), los cuales enmarcan dentro de las referencias bibliográficas señaladas.

2.3.1.6.2.2 Esfuerzo cortante

Los residuos sólidos son un material particular y su comportamiento se asemeja al de los suelos de muchas maneras. Como en los suelos, los esfuerzos de los residuos sólidos municipales se incrementan con el aumento de la carga normal aplicada sobre el vertedero. Sin embargo, debido al alto contenido orgánico y

fibras naturales, los residuos sólidos se pueden comportar más como una turba que como un suelo típico. Los factores que afectan el comportamiento de los esfuerzos en los residuos son:

- ✓ El contenido orgánico y de fibras en los residuos.
- La edad de los residuos emplazados en el vertedero y el grado de descomposición que han alcanzado.
- ✓ El tipo de emplazamiento (por ejemplo: esfuerzos de compactación, espesor elevado y la cantidad y tipo de cobertura diaria).

Howland y Landva (1992) señalan que la naturaleza cohesiva de los residuos no ha sido adecuadamente caracterizada y que no se debe considerar que posean una cohesión verdadera tal como existe en partículas arcillosas, recomendando emplear el término adhesión; la cual es la resultante del entrelazamiento o superposición de partículas de residuos. Siendo entonces razonable incluir una adhesión (o cohesión aparente) a los análisis de esfuerzos cortantes en vertederos. Esta interpretación está soportada en el análisis retrospectivo de rellenos sanitarios de gran altura que han permanecido estables a lo largo del tiempo.

Para la determinación de los parámetros que gobiernan los esfuerzos cortantes de los materiales emplazados en PIRSs usualmente se han empleado las siguientes metodologías: Ensayos directos de laboratorio y de campo, retro análisis de fallamientos y ensayos de carga y ensayos indirectos in-situ, teniéndose los resultados que se muestran en las siguiente tabla.

Tabla 2.4 Datos reportados para análisis de esfuerzo cortante en residuos sólidos municipales

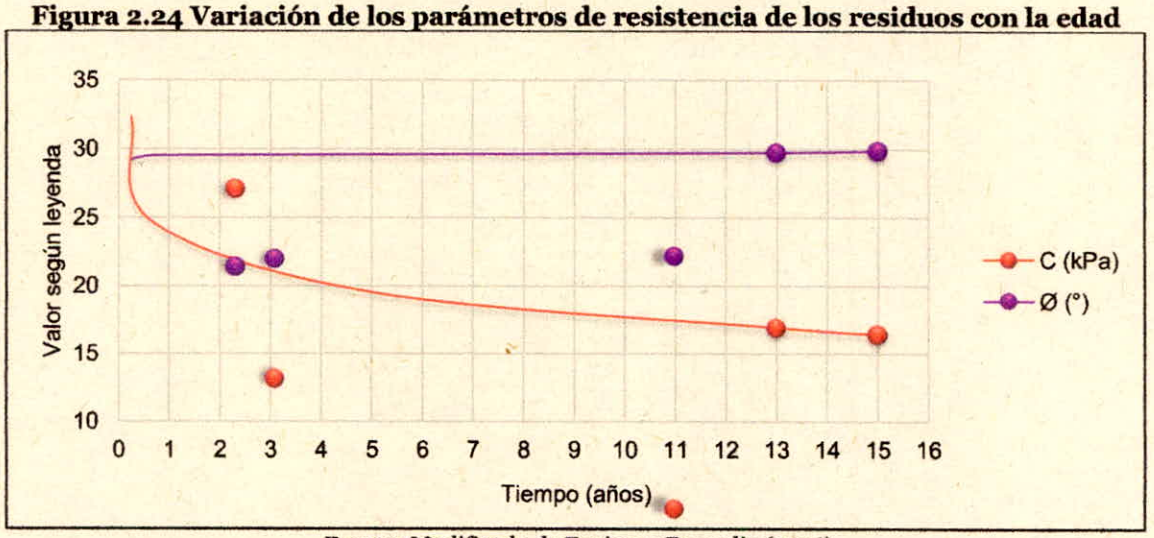
Referencia	Tipo de análisis	Cohesión c (kPa)	Angulo de fricción φ (°)
Pagotto y Rimoldi (1987)	Retro análisis de ensayos de placa	28,4	22,0
Landva and Clark (1990)	Ensayos directos de carga laboratorio	22,9	24,0
Drescher (1990)		19,6	30,0
Prinz (1991)		0,0	75,0
Richardson y Reynolds (1991)	Ensayos directos de carga in-situ	10,0	18,0 a 43,0
Cowland et al. (1993)		10,0	23,0
Del Greco y Oggeri (1993)		15,7 a 23,5	21,0 a 22,0
Hidromecanicas (1993)		9,8	20,0
Fassett et al. (1994)		10,0	23,0
Kolsch (1995)		14,9 a 18,0	15,0 a 22,0
Sánchez et al. (1995)		0,0 a 19,6	16,0 a 26,0
Kavazanjian (1995)		5,0	28,0

Referencia	Tipo de análisis	Cohesión c (kPa)	Angulo de fricción φ (°)
Sharma et al. (1997)		18,8	20,0
Geosyntech (1998)		18,6	28,0
Integral (1998)		19,6	20,0
Mazzucato et al. (1999)	Residuos recompactados	22,0	17,0
Mazzucato et al. (1999)	Muestra extraída	24,0	18,0
González y Espinosa (2000)	Triaxial, piezocono sísmico, SPT	4,6	23,8
Hidroestudios Integral (2001)	Triaxial	12,3 a 24,5	20,0 a 28,0
Enriquez Zamudio (2016)	Corte directo	19.5 a 32.3	29.2 a 29.6

Fuente: Quian et al. (2002), Colomer et al. (2009), Hidrosuelos.

Sin embargo, en la última modelación referenciada en la anterior tabla se contempla que la edad y la orientación de las fibras repercuten en la resistencia del material con lo cual, se está de acuerdo, es por esto por lo que se realiza una extrapolación de datos debido a que en el PIRS La Miel se tienen residuos que superan la edad máxima de 60 meses evaluados por los autores de esta tesis. Como puede observarse en la siguiente figura, la cohesión en los residuos sólidos disminuye proporcional al tiempo de disposición de los residuos debido a la degradación que se presenta en ellos después de aproximadamente 5 años.

Figura 2.24 Variación de los parámetros de resistencia de los residuos con la edad



Fuente: Modificado de Enriquez Zamudio (2016)

En conclusión y teniendo en cuenta las bibliografías consultadas en diferentes rellenos sanitarios de Latinoamérica, para el caso del PIRS La Miel se emplearán los siguientes valores: cohesión = 24 kPa para residuos recientes, 15 kPa para residuos antiguos y ángulo de fricción de 17.5°.

2.3.1.6.2.3 Presión de poros

Para la obtención de la presión de poros del PIRS, se contemplan los siguientes antecedentes:

- ✓ Nivel de saturación de residuos determinado por medio de geofísica 2D (imágenes de resistividad), obtenido de este estudio;
- Correlación de datos de geofísica 2D con datos de presión de poros registrados en piezómetros de hilo vibrátil en los rellenos sanitarios evaluados o la firma Hidrosuelos: Combeima - Ibagué (, 2004 a 2008); El Carrasco - Bucaramanga (2006); La Miel - Ibagué (2005 a 2011); Colomba / El Guabal - Yotoco (2010 a 2011); El Guacal - Heliconia (2010), El Inga – Quito (2012) y Las Iguanas – Guayaquil (2013);

- ✓ Formulaciones matemáticas elaboradas por el ingeniero Álvaro González, las cuales fueron el resultado de correlaciones obtenidas del análisis de numerosos datos de campo efectuados en el PIRS de Doña Juana en la ciudad de Bogotá; y
- Formulaciones del ingeniero Alejandro Aguilar, las cuales fueron extractadas del análisis estadístico realizado en el relleno Curva de Rodas de la ciudad de Medellín, con base en la información obtenida del monitoreo de presión de poros mediante las lecturas continuas en piezómetros de hilo vibrátil, en la época en que aún no se habían instalado pozos de extracción de lixiviados.

Del análisis de los siguientes antecedentes, se proyecta que la relación de presión de poros (Ru) a encontrar en el PIRS La Miel, podrá ser de un promedio máximo de 0,5 para la capa inferior saturada con lixiviados y de un promedio máximo de 0,15 para la capa superior húmeda conteniendo biogás adecuadamente liberado por medio de las chimeneas. Teniendo en cuenta los factores que se señalan a continuación, el estudio desarrollará análisis de estabilidad para diferentes escenarios de variación de relación de presión de poros:

- ✓ Composición inicial de los residuos sólidos.
- Condiciones climáticas locales.

- ✓ Eficacia del sistema de manejo de líquidos lixiviados.
- Grado de humedad producido por los procesos biológicos que ocurren dentro del relleno.

2.3.1.6.2.4 Parámetros de suelo de soporte

Al depósito de residuos sólidos lo infrayacen areniscas meteorizadas de granos angulares de consolidación media. Estos materiales conforman el suelo de fundación o base del PIRS La Miel y de acuerdo con ensayos de laboratorio anteriores, ofrecen propiedades geomecánicas adecuadas ver siguiente tabla.

Tabla 2.5 Parámetros suelo soporte

Material	Peso unitario drenado (kN/m3)	Peso unitario saturado(kN/m3)	Cohesión c (kPa)	Angulo de fricción ϕ (°)
Terreno natural	19,6	22,0	100	35,0

Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.6.2.5 Aceleración

La condición dinámica viene dada por la aceleración definida en la Norma Sismo Resistente del año 2010, en la cual se cataloga al municipio de Ibagué localizado en zona de amenaza sísmica media, otorgándole un valor de aceleración pico efectiva Aa = 0,20 g (aceleración máxima del terreno para un periodo de vibración de 0 segundos en un periodo de retorno de 475 años) y Av = 0,20 g (aceleración para periodo de vibración de 1 segundo, siendo este el valor que controla el coeficiente sísmico de diseño en la parte de periodos de vibración intermedios y altos). Teniendo en cuenta esta aceleración de diseño y contemplando un amortiguamiento de 15% respecto al crítico, mínimo para residuos sólidos (González, A., 2007), se tiene que la aceleración máxima (AmáxH) es igual a 0,17 g.

Conociendo que la aceleración máxima solo ocurre en un instante, se adopta para la etapa de operación un coeficiente sísmico de aceleración horizontal Kh = 2/3*AmáxH, el cual se utilizará para los análisis seudoestáticos, teniéndose que:

$$Kh = 2/3 * AmáxH$$

$$Kh = 2/3 * 0,17$$

$$Kh = 0,113$$

Igualmente, para el análisis sísmico se considerará la componente de aceleración vertical, para dicho caso se adopta un coeficiente sísmico de aceleración vertical (Kv=1/3*AmáxH), determinándose que:

$$Kv = 1/3 * AmáxH$$

$$Kv = 1/3*0,17$$

$$Kv = 0,056$$

2.3.1.6.2.6 Resumen

Así las cosas, en la Tabla 2.6 se presenta un resumen de las propiedades físico-mecánicas y que serán empleados en para el análisis de estabilidad global del PIRS La Miel en el municipio de Ibagué, Tolima.

Tabla 2.6 Propiedades físico mecánicas aplicadas a los residuos para el análisis de estabilidad

MATERIAL	γD (KN/m³)	γW (KN/m³)	COHESIÓN C (KN/m²)	Φ (°)	*RU* MÁX (PROMEDIO)
RS antiguos parcialmente húmedos	10,8	-	16,9	29,75	0,2
Terreno natural	19,6	22,0	100	35,0	0,15

Fuentes: Autores Varios

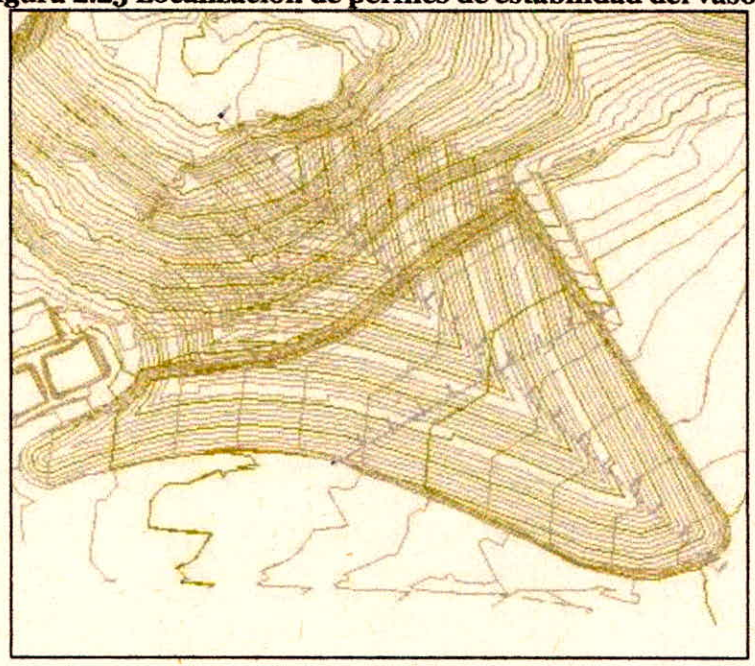
2.3.1.6.3 Análisis de estabilidad

El estudio consistió en determinar el factor de seguridad utilizando el análisis general de falla circular bajo los métodos de Morgenstern- Price con ayuda del software Slide 6.0, en condiciones estáticas y dinámicas, con variaciones nivel de saturación, relación de presión de poros y con densidad de compactación de 1 Ton/m³, dadas las circunstancias que se plantearon anteriormente y mostrándose los resultados en las gráficas generadas que incluyen valores límites y críticos de los taludes. Es de resaltar que la densidad de compactación de PIRS es de 1,1 Ton/m³ más el análisis de estabilidad de los taludes de la masa de residuos actualmente dispuesta y al diseño se realiza en las condiciones críticas que se puedan presentar.

Para el desarrollo del análisis se contemplaron dos (2) perfiles en cada vaso con taludes críticos los cuales se amarraron con la información obtenida en la exploración del subsuelo y al comportamiento del lleno proyectado en el diseño; la localización de los perfiles del vaso F se puede observar en la Figura 2.25 y del vaso G en la Figura 2.30.

2.3.1.6.3.1 Análisis de estabilidad vaso F

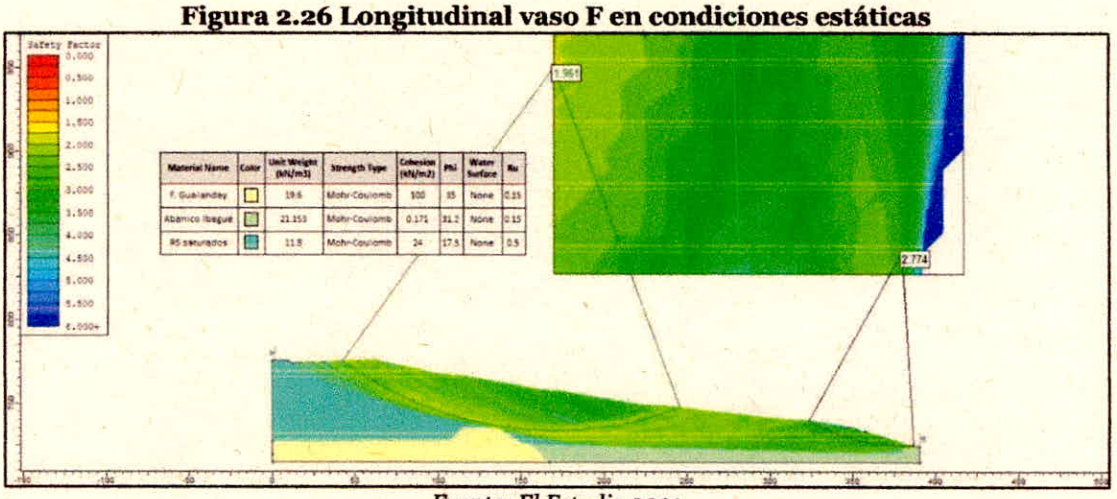
Figura 2.25 Localización de perfiles de estabilidad del vaso F



Fuente: El Estudio,2021

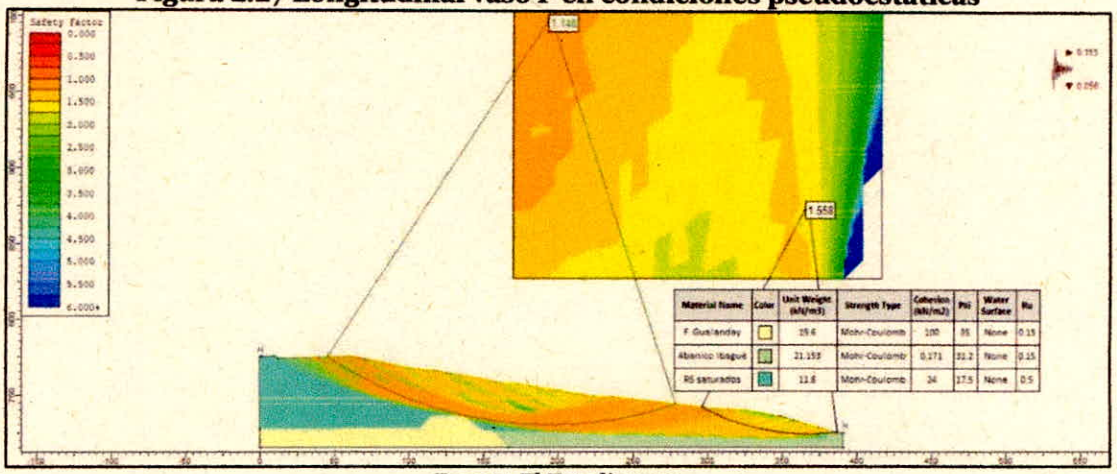
Desde la Figura 2.26 a la Figura 2.29 se presenta el modelamiento teniendo en cuenta los parámetros geomecánicos anteriormente descritos para el vaso F.

Figura 2.26 Longitudinal vaso F en condiciones estáticas



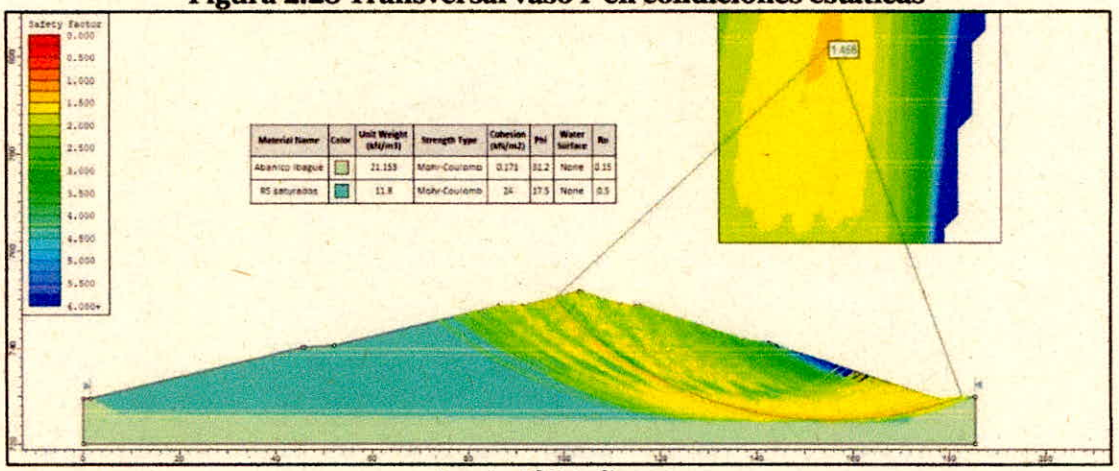
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.27 Longitudinal vaso F en condiciones pseudoestáticas



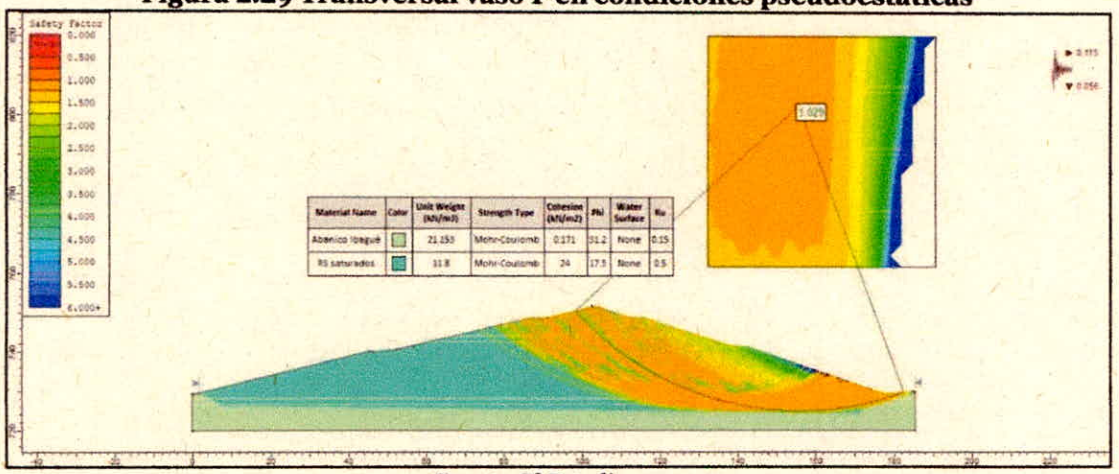
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.28 Transversal vaso F en condiciones estáticas



Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.29 Transversal vaso F en condiciones pseudoestáticas



Fuente: El Estudio,2021

En la se plasma el resumen de los factores de seguridad hallados para el diseño de lleno del vaso F.

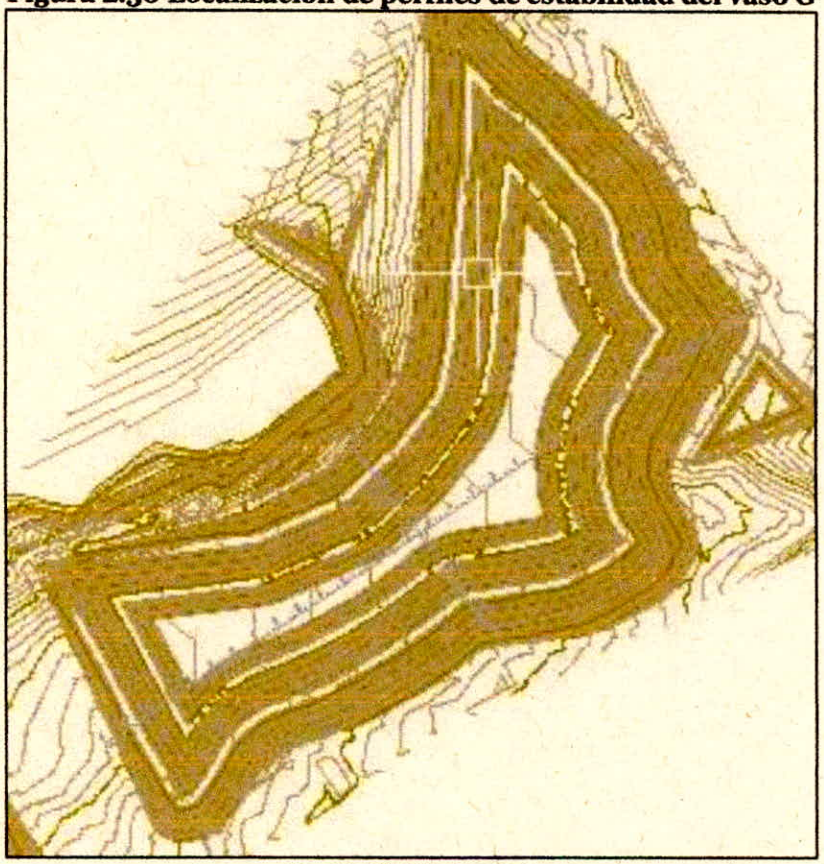
Tabla 2.7 Modelación estabilidad vaso F

PERFIL	CALIFICACIÓN SEGÚN FACTOR DE SEGURIDAD OBTENIDO (METODO MORGENSTERN_PRICE) VASO F			
	EN CONDICIONES ESTÁTICAS	CALIFICACIÓN	EN CONDICIONES PSEUDOESTÁTICAS	CALIFICACIÓN
Longitudinal	1,961	Estable	1,146	Estable
Transversal	1,456	Estable	1,029	Estable

Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.6.3.2 Análisis de estabilidad vaso G

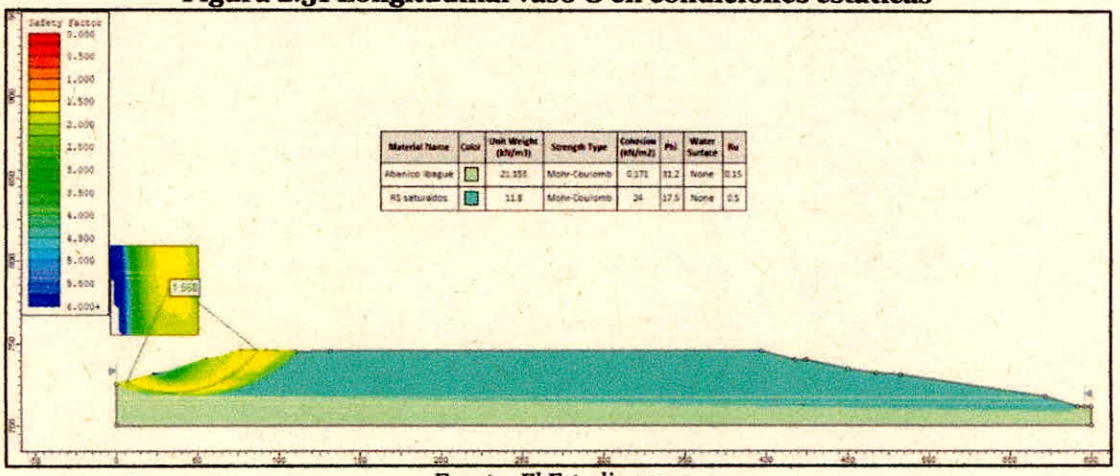
Figura 2.30 Localización de perfiles de estabilidad del vaso G



Fuente: El Estudio,2021

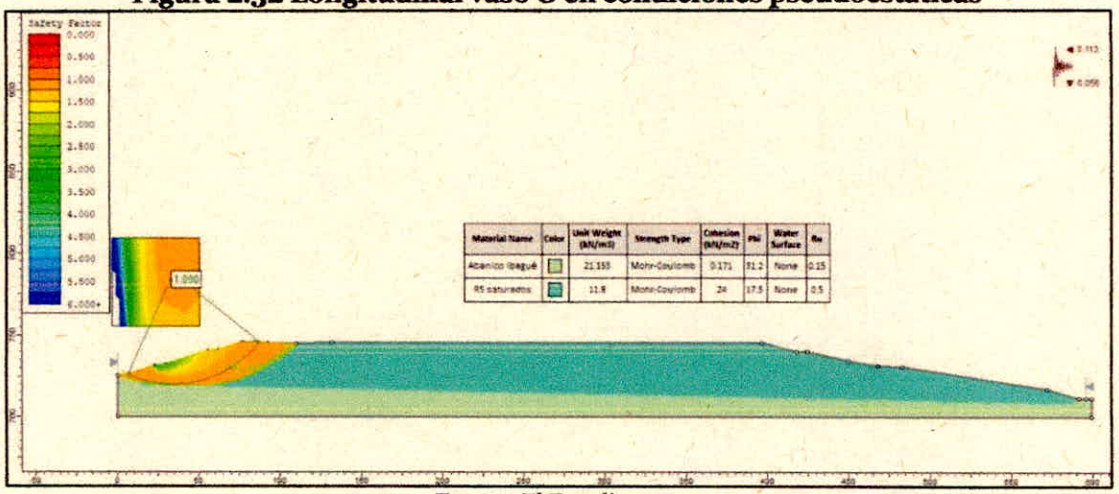
Desde la Figura 2.31 a la Figura 2.34 se presenta el modelamiento teniendo en cuenta los parámetros geomecánicos anteriormente descritos para el vaso G.

Figura 2.31 Longitudinal vaso G en condiciones estáticas



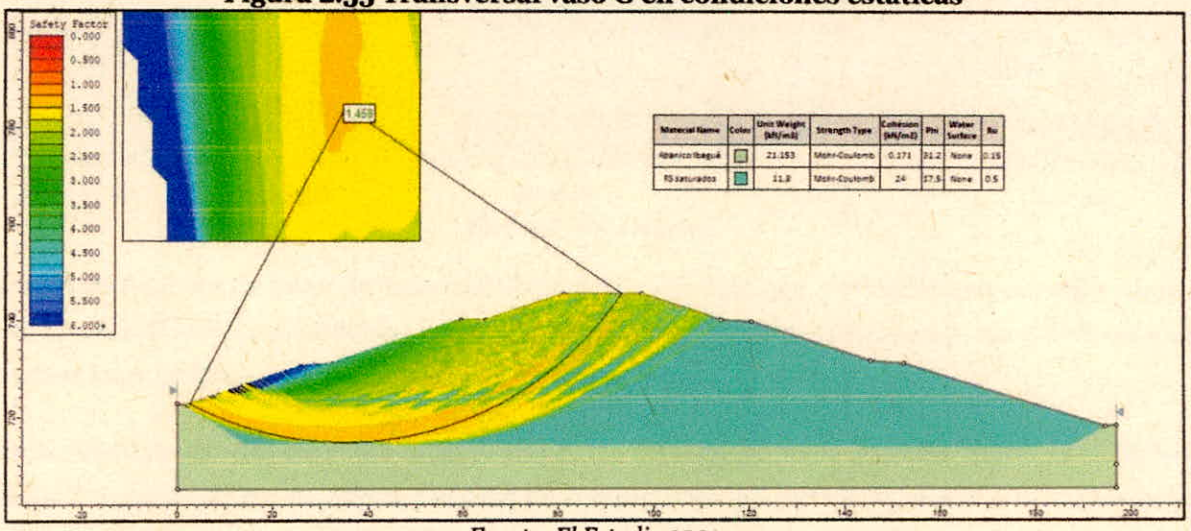
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.32 Longitudinal vaso G en condiciones pseudoestáticas



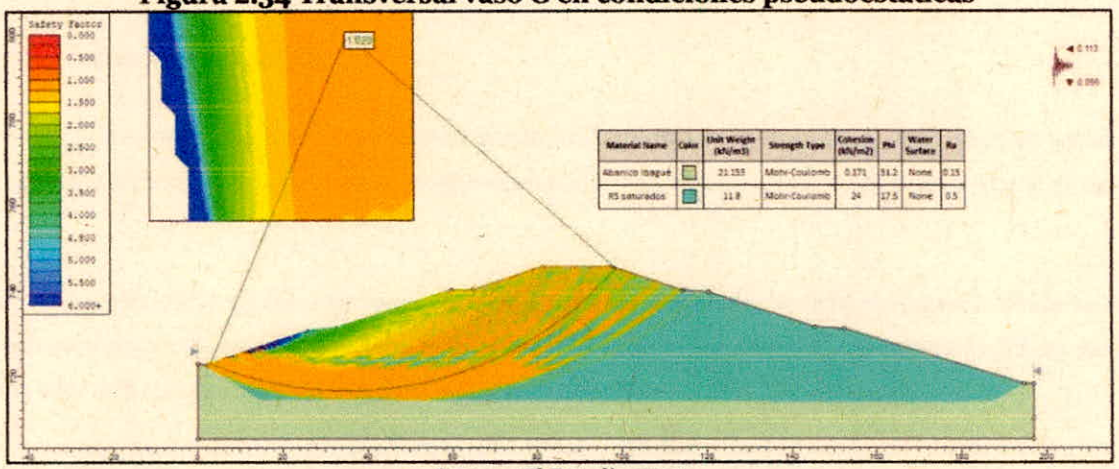
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.33 Transversal vaso G en condiciones estáticas



Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.34 Transversal vaso G en condiciones pseudoestáticas



Fuente: El Estudio,2021

En la se plasma el resumen de los factores de seguridad hallados para el diseño de lleno del vaso G.

Tabla 2.8 Modelación estabilidad vaso G

PERFIL	CALIFICACIÓN SEGÚN FACTOR DE SEGURIDAD OBTENIDO (METODO MORGENSTERN_PRICE) VASO G			
	EN CONDICIONES ESTÁTICAS	CALIFICACIÓN	EN CONDICIONES PSEUDOESTÁTICAS	CALIFICACIÓN
Longitudinal	1,568	Estable	1,09	Estable

CODIGO	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
INC-01	974012.04	889850.50
INC-02	974168.46	889962.48
INC-03	974082.37	890301.27
INC-04	974235.66	890574.73
INC-05	974558.84	890507.54

Fuente: El Estudio,2021

Además, se instalarán cuatro (4) pozos para el monitoreo de aguas subterráneas, su ubicación se puede ver claramente en el **Plano 30 - Instrumentación geotécnica,** dentro del **Anexo 3.0 - Planos de diseño.**

2.3.1.7 Obras complementarias

2.3.1.7.1 Vía de acceso perimetral VASO F Y VASO G

El diseño de la vía de acceso de los Vaso F Y G viene condicionado por el tipo de suelo que predomina, la topografía que juega un papel importante ya que esta determina la necesidad de movimiento de masas (Cortes y llenos) y el tipo de vehículos que va a transitar por dicha vía. En el caso de un PIRS, es necesario realizar la adecuación para permitir el tránsito de volquetas, retroexcavadoras, compactadores, entre otros. Adicionalmente es necesario considerar los requerimientos normativos de diseño para vías, que aplique al caso y presente en la normativa colombiana, que contiene mínimo:

Tabla 2.10 Especificaciones de diseño de la vía de acceso principal

PARÁMETROS DE DISEÑO	VASO F	VASO G
Velocidades de diseño según el tipo de carretera y terreno	20 km/h	20 km/h
Pendiente promedio de diseño	2.0 %	3.0 %
Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño	0.02 %//20 km/h = 0.0010	0.03 %//20 km/h = 0.0015
Radios mínimos absolutos	30 m	30 m
Ancho recomendado de la calzada	8.0 m	8.0 m

Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.7.1.1 Vía perimetral Vaso F

Se plantea una vía con un ancho medio en todo su recorrido de 8.0 m, una longitud total de 833 m. Esta vía permite el acceso desde la zona donde actualmente se realiza la disposición hasta el costado del Vaso F y permite el ingreso y servidumbre a la Cantera. En el proceso de adecuación de la vía se consideran cortes

aproximados de 809.36m³ y llenos de 4704.33 m³, el volumen adicional saldrá de los procesos de excavación del vaso de disposición.

Figura 2.35 Vía de acceso Vaso F

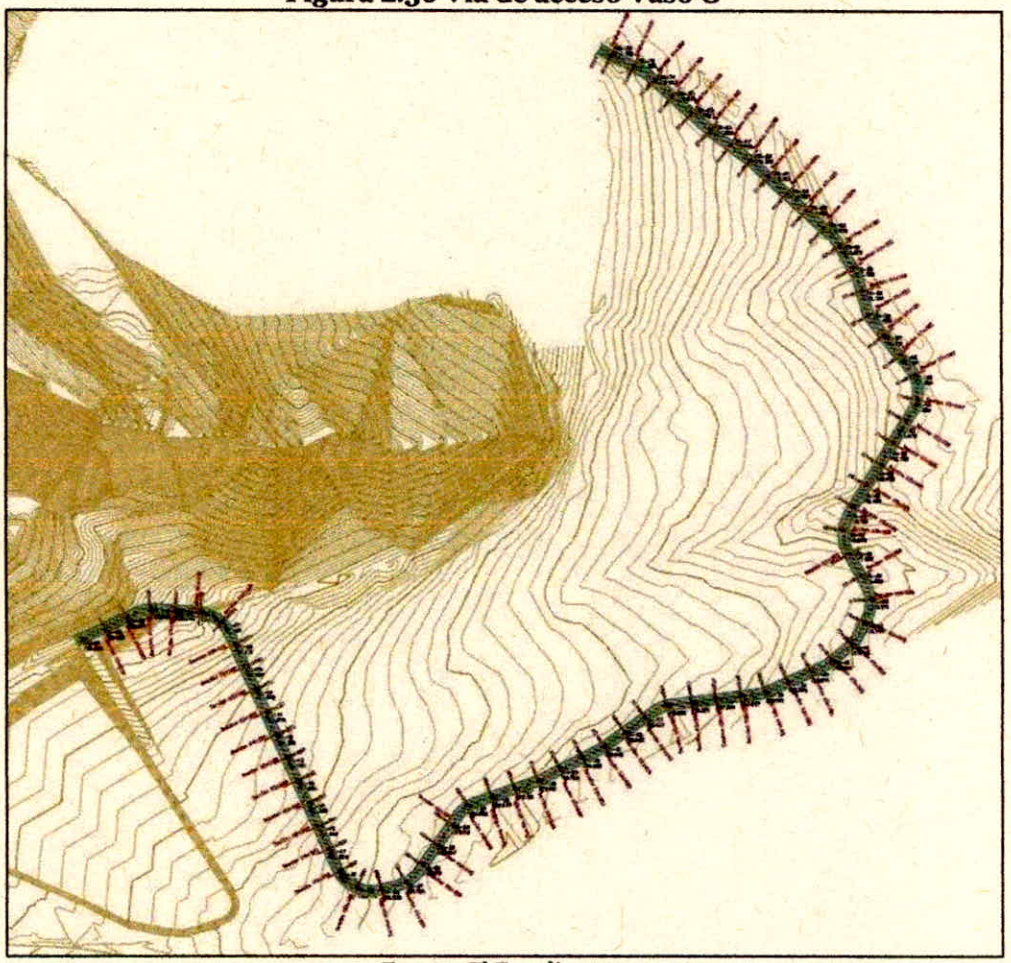


Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.7.1.2 Vía perimetral Vaso G

Se plantea una vía con un ancho medio en todo su recorrido de 8.0 m, una longitud total de 1430 m. Esta vía permite el acceso desde la zona donde actualmente se realiza la disposición hasta el costado del Vaso G y permite el ingreso y servidumbre a la Cantera. En el proceso de adecuación de la vía se consideran cortes aproximados de 1276.27 m3 y llenos por 716.72 m3 disposición.

Figura 2.36 Vía de acceso Vaso G



Fuente: El Estudio,2021

Tabla 2.11 Adecuación vía de acceso principal

NOMBRE.	ÁREA (M²).	CUT (M³).	FILL (M³).	VOLUMEN RESTANTE(TON).
	(sq.m)	(Cu. M.)	(Cu. M.)	(Cu. M.)
Vaso F	8566.86	809.36	4704.33	
Vaso G	12339.53	1276.27	716.72	

Fuente: El Estudio,2021

La metodología propuesta para el diseño de estructuras de pavimentos en afirmado tiene su aplicación directa en carreteras secundarias y terciarias, en donde los volúmenes del tránsito son bajos o menores de 50 vehículos comerciales al día, o menores de 425.000 ejes equivalentes de 8,2 toneladas en el carril de diseño durante el periodo de diseño.

Para el diseño de la metodología se partió del método de diseño de la AASTHO y se hicieron consideraciones para determinar sus parámetros de diseño para el caso de carreteras secundarias, terciarias o caminos rurales.

1. Número de ejes equivalentes (N´)

Son el número de pasadas de ejes transformados en un número de ejes tipo que transitarán a lo largo de la vida útil de la vía, que de acuerdo con directivas AASHTO es un eje simple de 8,2 Ton.

- *Cálculo de Tráfico total:*

Para el cálculo del tráfico total se conoce que la vida útil del zodme será de 5 años (1825 días) con una capacidad de 360000 m3; entonces:

$$\frac{360000m3}{1825\ días} = 197\ {}^{m3}/_{día}\ , \qquad \frac{197\ {}^{m3}/_{día}}{18\ {}^{m3}/_{volq}} = 11\ {}^{volq}/_{día} * 1825\ días = 20000\ volq$$

Tabla 2.12. Parámetros para calcular en número de ejes equivalentes

Parámetro	Valor
Tipo de vehículo	C3
Tipo de eje	TAN
FDV	5,31
Fd	100%
Fca	100%
Tráfico total (TPD)	20000 Veh

Fuente: El Estudio,2021

El cálculo del número de ejes equivalentes se realizó de la siguiente manera, teniendo en cuenta las condiciones propias del diseño:

$$N': TPD * Fd * Fc * FDV$$

Donde,

N´: Número de ejes equivalentes

TPD: Tráfico total

Fd: Factor de sentido

Fc: Factor carril

FDV: Factor equivalente de daño

→ Con base en la formula anterior se obtuvo un número de **106200** ejes equivalentes.

2. Espesor de la capa de afirmado

Para el diseño del espesor del afirmado se tiene en cuenta el parámetro de resistencia crítico %CBR y el número de ejes equivalentes. Se determina mediante la matriz de espesores y el ábaco para el diseño de afirmados del *"Diseño de estructuras de pavimentos en afirmado"* (Ver Figura 2.37 y Figura 2.38Figura 2.38).

Tabla 2.13. Parámetros para el diseño de espesor

PARÁMETRO	VALOR
%CBR crítico	1,69
N´	106200

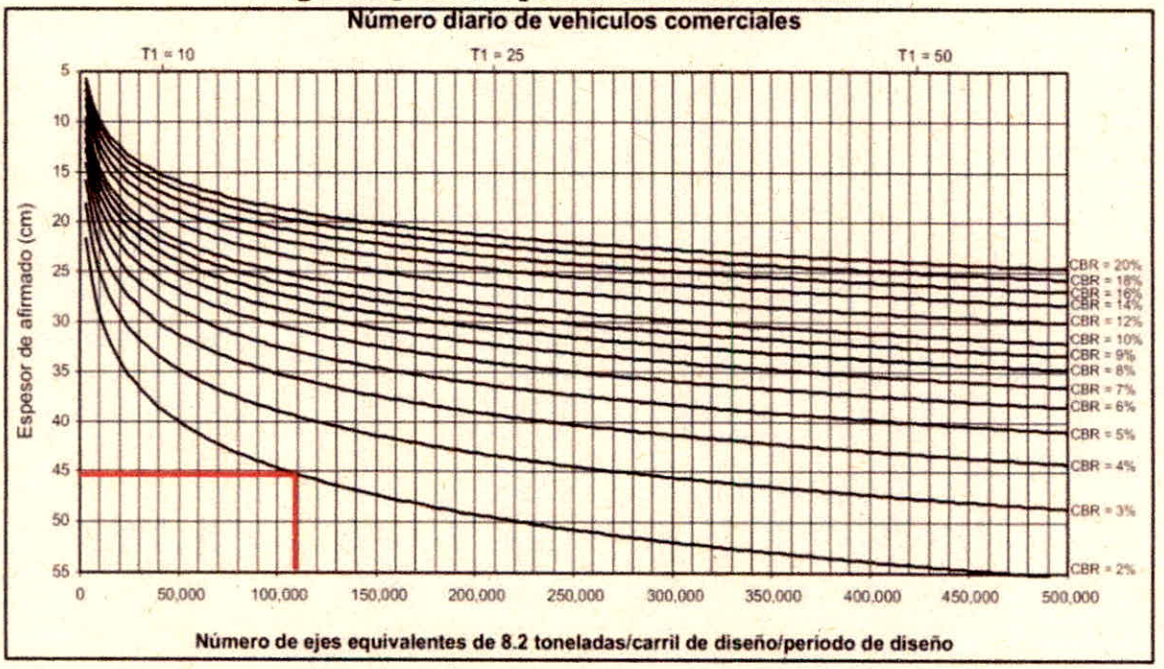
Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.37. Matriz de espesores de afirmado

CBR %	Número de ejes equivalentes de 8,2 toneladas/carril de diseño/periodo de diseño									
	42.500	85.000	127.500	170.000	210.000	255.000	297.500	340.000	382.000	425.000
2	39	44	46	48	50	51	52	53	54	54
3	34	38	40	42	43	45	45	46	47	48
4	30	34	37	38	39	40	41	42	43	43
5	28	32	34	35	36	37	38	39	40	40
6	26	30	32	33	34	35	36	37	37	38
7	24	28	30	31	32	33	34	35	35	36
8	23	26	28	30	31	32	32	33	34	34
9	22	25	27	28	29	30	31	32	32	33
10	21	24	26	27	28	29	30	30	31	31
12	19	22	24	25	26	27	28	28	29	29
14	18	21	23	24	25	26	26	27	27	28
16	17	20	21	23	23	24	25	25	26	26
18	16	19	20	22	22	23	24	24	25	25
20	15	18	19	21	21	22	23	23	24	24

Fuente: Diseño de estructuras de pavimentos en afirmado

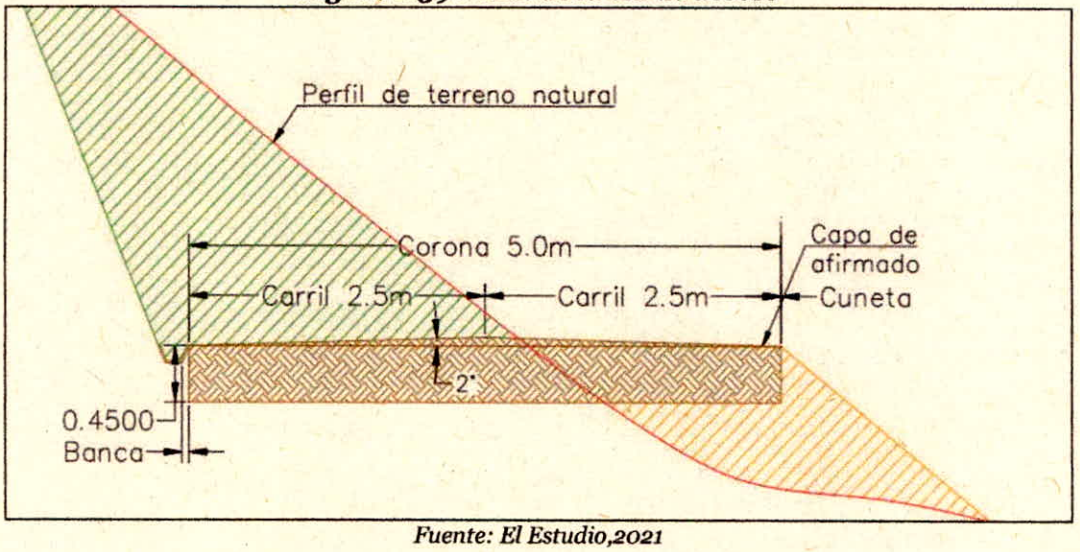
Figura 2.38 Ábaco para el diseño de afirmados



Fuente: Diseño de estructuras de pavimentos en afirmado

De acuerdo con las anteriores figuras, se determinó un espesor para el diseño del afirmado de mínimo **45cm** relacionando el %CBR crítico y el Número de ejes equivalentes.

Figura 2.39 Perfil de la vía de acceso



Fuente: El Estudio,2021

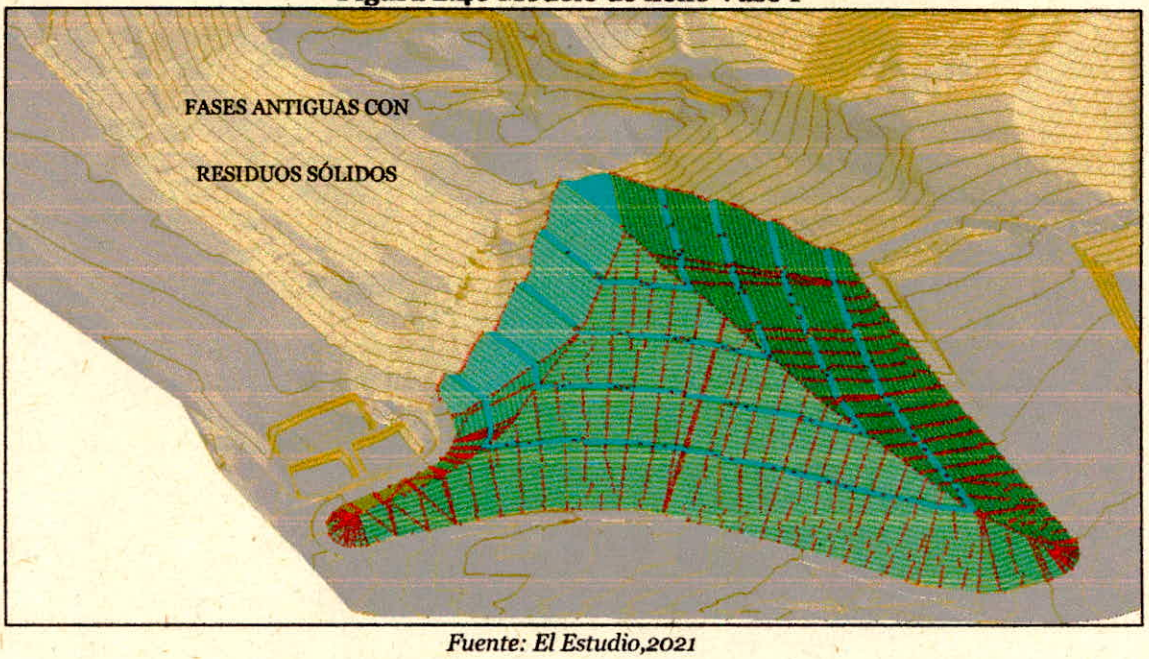
2.3.1.7.1.3 Operación

2.3.1.7.1.3.1 Modelo de lleno zona de ampliación Vaso F y Vaso G

El vaso F deberá estar adecuado y listo para iniciar su operación en enero del 2023, este se llenará con taludes 3H:1V, con bermas de 5 m de ancho cada 8 m de altura, la cota de llenado propuesta es la 775.40 msnm.

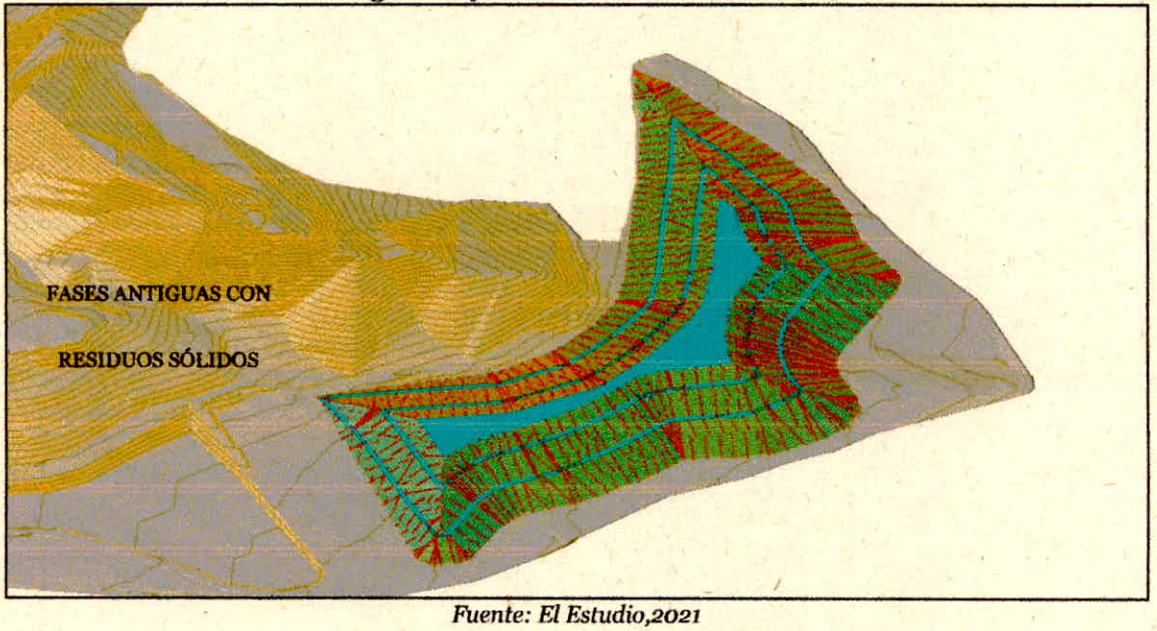
El vaso G deberá estar adecuado y listo para iniciar su operación en noviembre del 2026, este se llenará con taludes 3H:1V, con bermas de 5 m de ancho cada 8 m de altura, la cota de llenado propuesta es la 745.5 msnm.

Figura 2.40 Modelo de lleno Vaso F



Fuente: El Estudio,2021

Figura 2.41 Modelo de lleno Vaso G



Fuente: El Estudio,2021

Tabla 2.42 Modelo de lleno Vaso F y Vaso G

NOMBRE.	VOLUMEN DE LLENADO					
	ÁREA (m^2).	CUT (m^3).	FILL (m^3).	FILL RSU (Ton).	VIDA ÚTIL	VIDA ÚTIL
	(sq.m)	(Cu. M.)	(Cu. M.)	(Cu. M.)	Meses	Años
Vaso F	58356.50	0,0	0,0	764688.06	46.12	3.84
Vaso G	147483.62	0.0	0.0	2831978.67	143.77	11.90
Total	205840.12	0.0	0.0	3600000.73	189.90	15.74

** Se asume una densidad de compactación de 1.00Ton/m^3, basado el análisis de estabilidad realizado.*

Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.7.1.3.2 Procedimiento de retoma de zonas ya clausuradas

Las zonas ya clausuradas que se pretenden retomar se deberá retirar completamente esta capa de cobertura hasta llegar a los residuos y así los residuos nuevos tengan contacto con los residuos viejos, de ser necesario se deberá considerar la construcción de nuevos filtros para mejorar el drenaje de lixiviados.

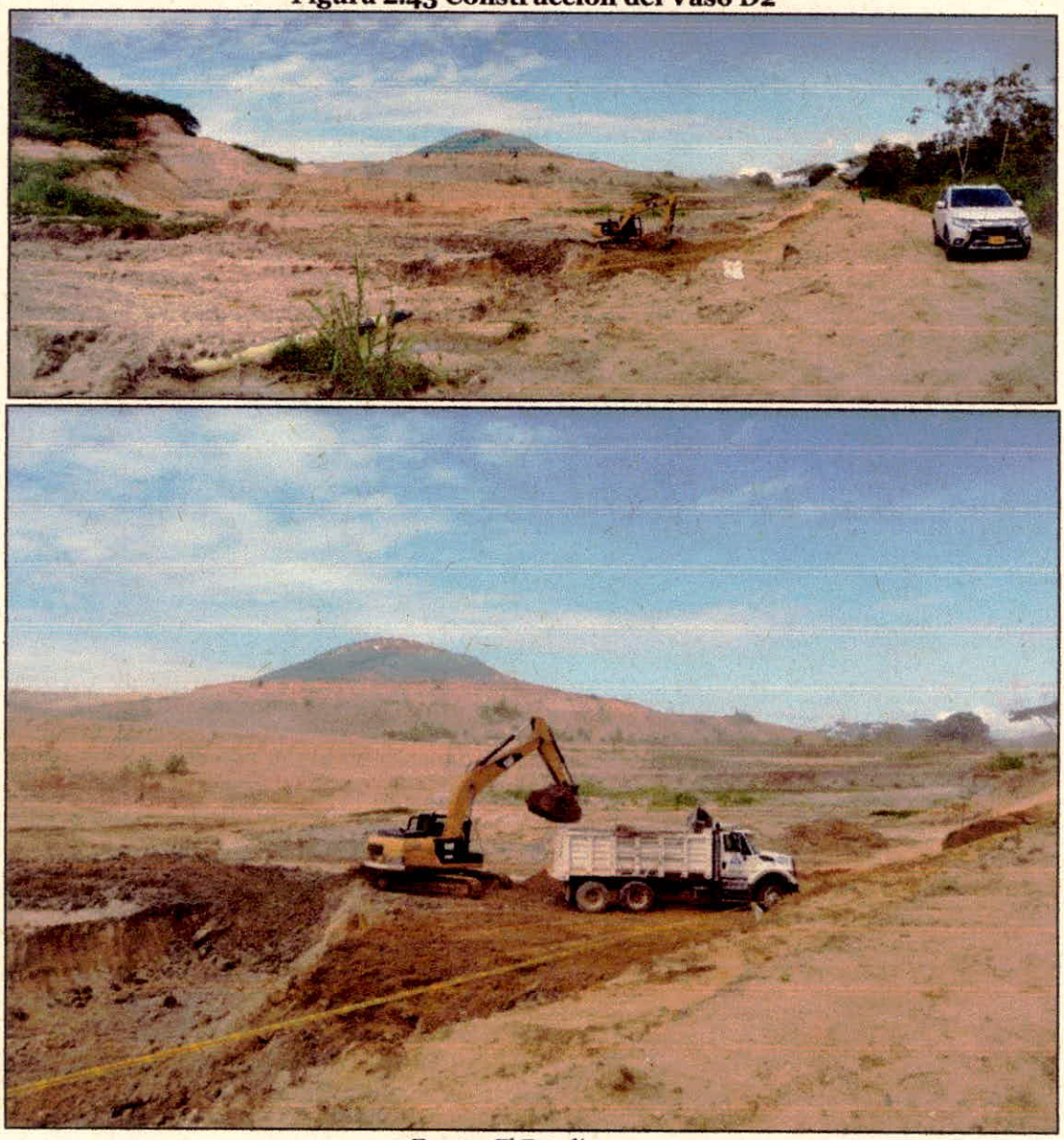
2.3.1.7.1.3.3 Descarga de residuos

Una vez que los vehículos lleguen al frente de trabajo, el personal operativo del PIRS deberá dar las indicaciones pertinentes a los conductores de estos, utilizando señales (acomodador) para su colocación, de tal manera que éstos efectúen la descarga de los residuos en el frente de trabajo, conforme a las necesidades de los operadores de maquinaria.

2.3.1.7.1.3.4 Disgregación o esparcimiento

Consiste en romper las bolsas de residuos mecánicamente, con el objeto de hacer más homogénea la masa de residuos. Esto se logra cuando el equipo pesado, empieza a arrastrar los viajes descargados, dejando escapar por debajo residuos de unos 30 - 60 cm de espesor. Las cadenas de la maquinaria hacen las veces de trituradores. Esta dispersión se va realizando sobre pendientes adecuadas para el equipo, preferiblemente se debe realizar la operación en bajada.

Figura 2.43 Construcción del Vaso D2



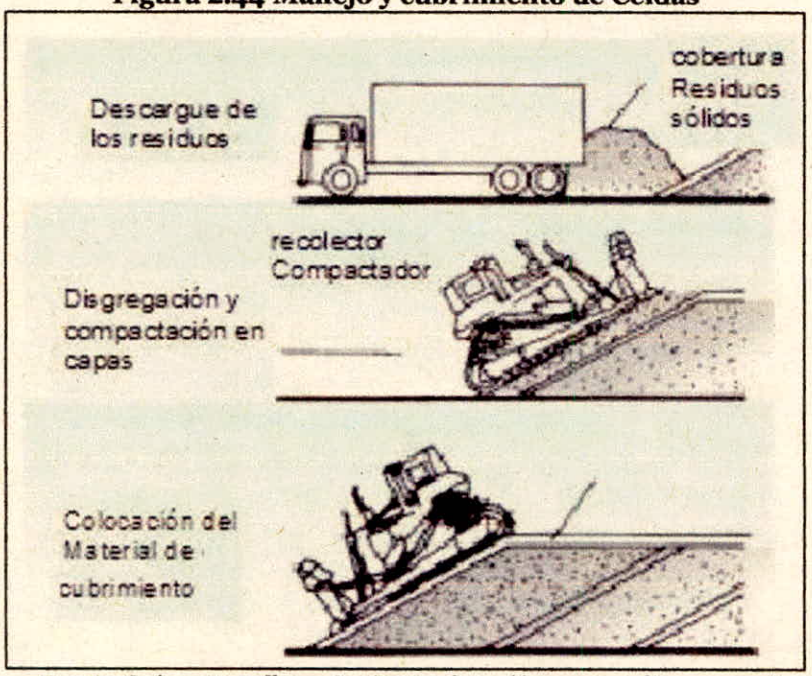
Fuente: El Estudio,2021

2.3.1.7.1.3.5 Compactación

La compactación de los residuos sólidos constituye un punto importante para la buena gestión del PIRS y se realiza de forma continua con la maquinaria. Cuanto más elevado sea el grado de compactación conseguido más estable será la masa depositada y se obtendrá más volumen aprovechable.

- En el PIRS el proceso de compactación comienza desde el instante que el vehículo recolector ha vaciado su contenido sobre el frente de trabajo.
- El operario del cargador debe indicarle al ayudante de celda de descarga donde el conductor debe depositar el viaje de residuos. En el instante en que el carro recolector ha dejado el frente de trabajo, la cantidad de residuos recién recibida debe ser esparcida con la pala del cargador en capas de aproximadamente 30 cm, para posteriormente con la misma arrastrarlas al lugar donde serán dispuestos y compactados.
- Cuando los residuos se estén depositando sobre los taludes de la celda es indispensable hacer la compactación en reversa para lograr que la máquina tenga una mayor fuerza al hacer el ascenso.

Figura 2.44 Manejo y cubrimiento de Celdas



Fuente: Guía para Rellenos Sanitarios. http://www.cortolima.gov.co/

2.3.1.7.1.4.1.1 Evaluar la estabilidad geotécnica del relleno

En el momento de cierre del relleno debe realizarse una evaluación de la estabilidad geotécnica del mismo, para lo cual deben adelantarse las siguientes acciones:

- ✓ Se debe realizar un levantamiento topográfico de la apariencia final del PIRS.
- ✓ Se deben compilar los resultados del monitoreo de la estabilidad del relleno, incluyendo los planos de desplazamiento superficial, presiones de poros y presencia de grietas.
- ✓ Con base en la topografía y resultados del monitoreo de la estabilidad geotécnica se deben definir las direcciones más probables en las que se podrían presentar fenómenos de inestabilidad.
- ✓ Sobre dichas direcciones se deben elaborar secciones de corte del relleno (alineamientos predefinidos en el plano de secciones), y se debe determinar el factor de seguridad en dichas secciones. Para tal efecto se utilizarán los parámetros empleados para el análisis de estabilidad en el diseño.
- ✓ Igualmente, el análisis debe considerar la presencia de sismo utilizando la aceleración empleada en los diseños, así como la presión de poros presente en el interior del PIRS en el momento del cierre de este.
- ✓ Con esta evaluación debe verificarse que la estabilidad mejore como consecuencia del paso del tiempo. En caso contrario, se deberán preparar las acciones de control a que haya lugar según el resultado de este análisis.

2.3.1.7.1.4.1.2 Evaluar y reparar el estado de la cobertura final instalada

Igualmente, durante la clausura se debe realizar una evaluación del estado de la cobertura final, y proceder a realizar las restauraciones que sean del caso, de tal manera que se garantice una completa impermeabilización de los vasos frente a las aguas lluvias. Para tal efecto se deben realizar las siguientes acciones:

- ✓ Rellenar con material arcilloso o material de excavación aquellos sitios donde se detecten hundimientos o asentamientos que puedan dar lugar a acumulaciones de agua.
- ✓ Identificar la existencia de grietas y proceder a su sellado.

- ✓ Se debe restaurar la empradización en aquellos sitios donde se detecte deterioro de esta.
- ✓ Realizar la disposición del lixiviado existente.

De otra parte, se debe realizar un monitoreo de la cantidad y calidad de lixiviado, así como el programa de monitoreo ambiental.

Como parte del programa de clausura, se deben retirar todos los equipos y elementos empleados en el manejo y disposición de los residuos, así como las herramientas menores.

2.3.1.7.1.4.1.3 Evaluar y reparar el estado de las obras de control de aguas de escorrentía.

Debe realizarse un mantenimiento general de las instalaciones, como la restauración del cerramiento, mantenimiento de vías, aseo, mantenimiento de la cobertura final, limpieza de canales, etc.

2.3.1.7.1.4.1.4 Definir el uso futuro del proyecto

Dentro del plan de clausura se debe definir el uso futuro de las instalaciones, para lo cual se debe considerar el plan general de utilización del predio.

2.3.1.7.1.4.2 Programa de Posclausura

Como ya se mencionó, el programa de posclausura comprende todas aquellas acciones posteriores a la clausura, correspondientes a la preparación y desarrollo del uso futuro del predio. Para esta etapa se espera que la producción de lixiviados y la generación de gases sea muy baja, por lo cual el relleno presentará una condición estable que permitirá el desarrollo de proyectos para su uso futuro. Para tal efecto, debe realizarse al menos:

- ✓ Un levantamiento topográfico actualizado con el fin de replantear sobre el mismo el diseño y construcción de las obras necesarias para la ejecución del uso futuro del predio.
- ✓ Implementar el diseño paisajístico.
- ✓ Desmantelar las estructuras que no serán parte del uso futuro del predio.

2.4 DIMENSIONES

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se presenta un resumen de las dimensiones de las principales obras a desarrollar durante la construcción y operación del proyecto:

Tabla 2.14 Áreas a intervenir

ÁREAS A INTERVENIR	M2
Vaso F	39.870,55
Vaso G	146.639, 35
Laguna de lixiviados	4.980
Vía perimetral Vaso F	6.701, 78
Vía perimetral Vaso G	11.476,13

Fuente: El Estudio,2021

El detalle de los diseños se encuentra en los planos anexos al presente documento, donde se muestran las dimensiones de cada sector, las curvas de nivel y la escala adecuada con la cual se puede determinar cualquier medida requerida para la revisión o replanteo de este.

2.5 COSTOS ESTIMADOS

El costo total del proyecto se ha estimado con base en la cuantificación de obras e insumos requeridos para la correcta construcción, operación y mantenimiento del PIRS tanto en lo técnico como en lo ambiental.

El valor estimado para la realización de este proyecto es de $ 31.259.303.403,00, para las obras de inversión; La operación y mantenimiento del PIRS se ha estimado para la vida útil de 15,74 años en $24.078.512.126,00, para un total de $ 55.337.815.529,00.

El detalle de estos costos, se encuentra en el **anexo 7 .1 Presupuesto** La Miel del presente documento.

Tabla 2.15 costos de inversión

COSTOS DE INVERSIÓN	COSTO ($)
Estudio de prefactibilidad	41.902.786,00
Estudio de factibilidad y diseño	83.805.572,00
Valor de adquision de los predios, terrenos y/o servidumbre según avaluó catastral	537.082.000,00
Los costos de reasentar o reubicar los habitantes de la zona si aplica	N/A
Valor dalas obras civiles, principales y accesorias asociadas al proyecto	30.442.869.498,00
Adquisición de equipos principales y auxiliares y su montaje	N/A

COSTOS DE INVERSIÓN	COSTO ($)
Valor de la interventoría de la construcción de las obras civiles y el montaje de los equipos	N/A
Elaboración de estudios ambientales	111.740.762,00
Elaboración del plan de manejo ambiental (PMA)	13.967.595,00
Valor de análisis y/o estudios de laboratorio de calidad ambiental	25.141.671,00
Todos los demás costos de inversión que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad	2.793.519,00
SUBTOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	31.259.303.403,00

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 2.16 costos de operación

COSTOS DE OPERACIÓN	COSTO ($)
Valor de materias primas para la producción del proyecto	2.135.942.324,00
Valor de la mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad	4.749.166.200
Valor del pago de arrendamientos, servicios públicos. seguros y otros servicios requeridos	351.001996,00
Alquiler de equipos principales y auxiliares y su montaje	10.215.458.064,00
Costo estimado de la ejecución del plan de manejo ambiental (PMA)	3.100.390.020,00
Costos requeridos para el mantenimiento durante la vida útil hasta el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad.	1.314.102.218,00
Los costos en que incurre la empresa, para la recolección, almacenamiento, ;acopio, transpone, manejo y disposición final de residuos	34.000.752,00
Todos los demás costos de operación que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad:	2.178.448.552,00
SUBTOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	24.078.512.126,00
TOTAL, COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN	55.337.815.529,00

Fuente: El Estudio,2021

2.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma para la ejecución de las obras propuestas en el presente estudio, se encuentra en el **anexo 8 Cronograma** PIRS La Miel.

2.7 RESIDUOS

2.7.1 Definición Del Nivel De Complejidad

El nivel de complejidad para el proyecto se determina teniendo en cuenta lo normado técnicamente en el capítulo A.3 del RAS 2000, el cual ofrece la metodología para la proyección de la población, que atiende el PIRS La Miel.

Tabla 2.17 RAS A.3.1. Asignación del nivel de complejidad

NIVEL DE COMPLEJIDAD	POBLACIÓN EN LA ZONA URBANA (1) Hab.	CAPACIDAD ECONÓMICA DE LOS USUARIOS (2)
Bajo	<2500	Baja
Medio	2501 – 12500	Baja
Medio Alto	12501 – 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Fuente: Ras 2000 Titulo F

Notas: (1) Proyectado al periodo de diseño, incluida la población flotante. (2) Incluye la capacidad económica de población flotante. Debe ser evaluada según metodología del DNP.

2.7.1.1 Valores típicos de la producción precipita PPC

El RAS 2000 en su numeral F.1.1 ofrece valores típicos de producción de residuos sólidos PPC para todos los municipios de Colombia esos valores se determinan con base en el nivel del sistema.

Tabla 2.18 F1.1 Valores indicativos de la producción per cápita para municipios colombianos (KG/HAB*DÍA) RAS 2012

NIVEL DE COMPLEJIDAD	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	VALOR PROMEDIO
Bajo	0,3	0,75	0,45
Medio	0,3	0,95	0,45
Medio-Alto	0,3	1	0,53
Alto	0,44	1,1	0,79

Fuente: Ras 2000 Titulo F

2.7.2 Proyección de residuos sólidos

Tabla 2.19 Proyección de residuos sólidos PIRS la Miel

AÑO	TON/DÍA	TON/MES	TON/AÑO	DENSIDAD DE COMPACTACIÓN SEGÚN LICENCIA TON/M³	VOLUMEN TOTAL ANUAL M³	VOLUMEN TOTAL ACUMULADO M³
2023	524,99	15.749,70	191.621	1,00	191.621	191.621
2024	540,12	16.203,60	197.144	1,00	197.144	388.765
2025	555,25	16.657,50	202.666	1,00	202.666	591.431
2026	570,38	17.111,40	208.189	1,00	208.189	799.620
2027	585,51	17.565,30	213.711	1,00	213.711	1.013.331
2028	600,64	18.019,20	219.234	1,00	219.234	1.232.565

AÑO	TON/DÍA	TON/MES	TON/AÑO	DENSIDAD DE COMPACTACIÓN SEGÚN LICENCIA TON/M³	VOLUMEN TOTAL ANUAL M³	VOLUMEN TOTAL ACUMULADO M³
2029	615,77	18.473,10	224.756	1,00	224.756	1.457.321
2030	630,90	18.927,00	230.279	1,00	230.279	1.687.599
2031	646,03	19.380,90	235.801	1,00	235.801	1.923.400
2032	661,16	19.834,80	241.323	1,00	241.323	2.164.724
2033	471,39	14.141,58	172.056	1,00	172.056	2.336.780
2034	691,42	20.742,60	252.368	1,00	252.368	2.589.148
2035	706,55	21.196,50	257.891	1,00	257.891	2.847.039
2036	721,68	21.650,40	263.413	1,00	263.413	3.110.452
2037	736,81	22.104,30	268.936	1,00	268.936	3.379.388
2038	751,94	22.558,20	274.458	1,00	274.458	3.653.846

** Se asume una densidad de compactación de 1,0 Ton/m³ para el cálculo de los volúmenes.*
Fuente: El Estudio,2021

2.8 LIXIVIADOS

2.8.1 Modelo De Generación De Lixiviados Y Biogás

La disposición final de residuos en rellenos sanitarios es el método más utilizado en el mundo para deshacerse de los residuos, consiste en el enterramiento de los residuos en celdas construidas sobre el suelo, finalmente se confinan compactan y aíslan del entorno para minimizar los impactos ambientales que puedan generar dicha actividad.

El enterramiento de los residuos genera 2 subproductos principales que son Biogás y lixiviado; el biogás se genera por la descomposición de la fracción orgánica presente en los residuos, está compuesto de varios gases: Gases principales, mayor proporción y Oligogases, en menor proporción; se compone en un alto porcentaje de metano (CH_4), aproximadamente (70 %),y en menor porcentaje de Dióxido de carbono (CO_2), Nitrógeno(N_2), Oxigeno(O_2) y sulfuro de hidrogeno (H_2S), es un gas altamente contaminante por su potencial aporte al efecto invernadero y las molestias que puede generar a los habitantes aledaños al PIRS, como manejo se puede contemplar la incineración del gas por medio de chimeneas o su aprovechamiento para la generación de energía.

Tabla 2.20 Composición típica residuos sólidos en rellenos sanitarios

COMPONENTE	PORCENTAJE (BASE VOLUMEN SECO)
Metano	45-60
Dióxido de carbono	40-60
Nitrógeno	2-5
Oxígeno	0,1-1,0
Sulfuros, disulfuros, mercaptanos, etc.	0-1,0
Amoníaco	0.1-1,0
Hidrógeno	0-0,2
Monóxido de carbono	0-0,2
Constituyentes de cantidades traza	0,01-0,6

Fuente: Gestión integral de residuos sólidos, George Tchobanoglous

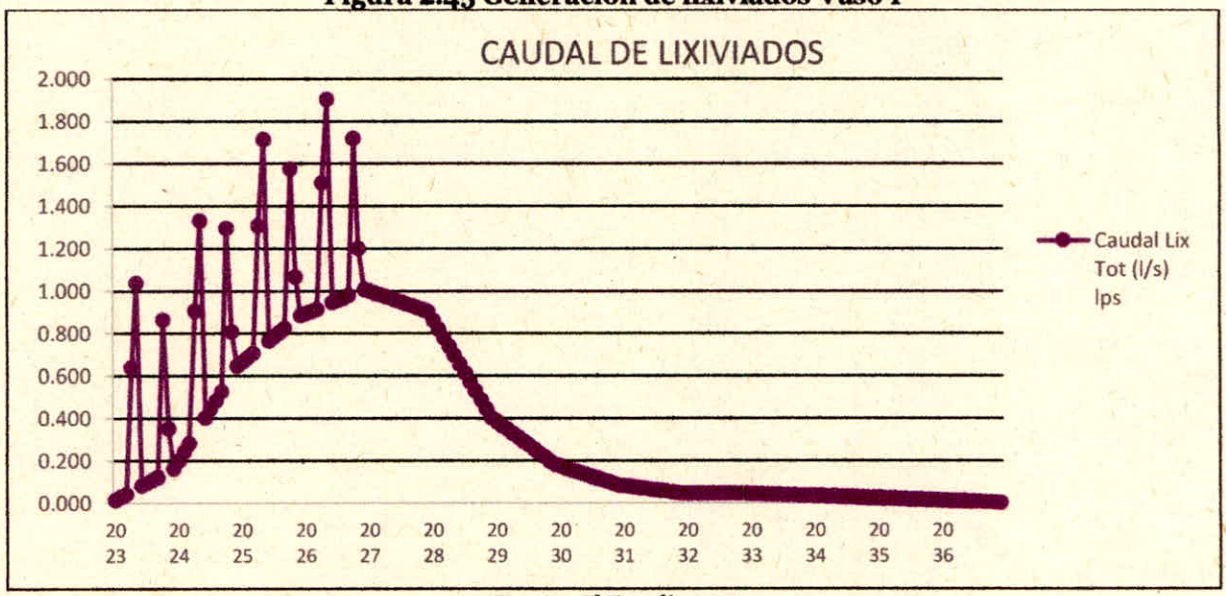
El lixiviado es un líquido el cual su consistencia varía según su composición, presenta cargas altas de DBO, DQO, Cloruros, metales, entre otros compuestos altamente contaminantes, que deberán ser manejados adecuadamente con el fin de evitar que lleguen a contaminar acuíferos subterráneos.

Para la proyección de generación de lixiviados y biogás en el PIRS La Miel se emplea el método ofrecido por el ingeniero Héctor Colazos, denominado "Corenostós" el cual, con base en el volumen de disposición, volumen de precipitación, volumen de evaporación, y área expuesta hace un cálculo aproximado del volumen de lixiviado y de biogás que se generará durante el proceso de operación, cierre y clausura y posclausura. En el **Anexo 5.0 - Mod lixiviados** se presentan las memorias de cálculo del modelo Corenostós de generación de lixiviados y biogás.

Para el proceso de cálculo se utilizan los datos de la estación climatológica ubicada en el aeropuerto Perales de Ibagué.

2.8.1.1 Generación de lixiviados Vaso F

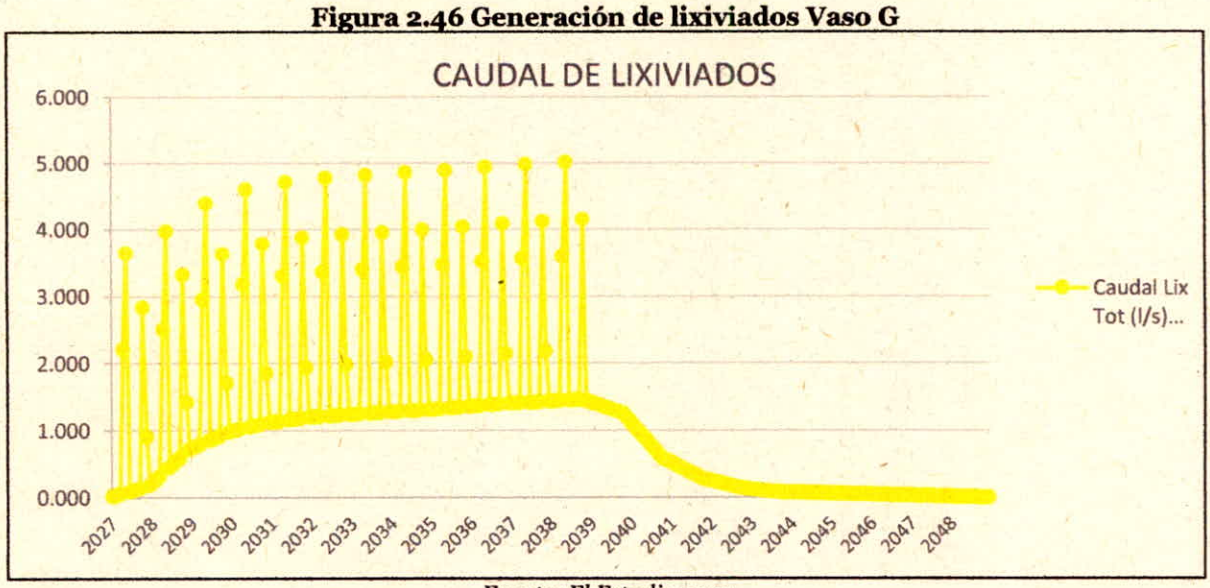
Figura 2.45 Generación de lixiviados Vaso F



Fuente: El Estudio,2021

2.8.1.2 Generación de lixiviados Vaso G

Figura 2.46 Generación de lixiviados Vaso G



Fuente: El Estudio,2021

La generación de lixiviados viene condicionada por el régimen de precipitación y evaporación del área de estudio, por ende, en lugares más húmedos la generación de lixiviados es más alta.

Tabla 2.21 Generación de lixiviados

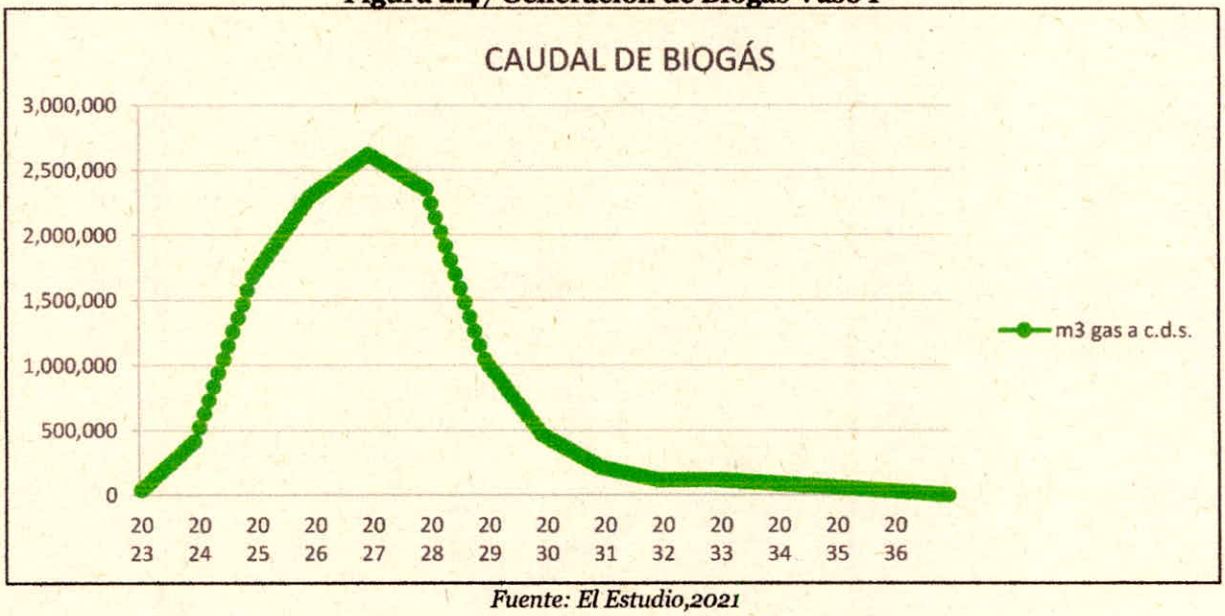
CELDA	GENERACIÓN MEDIA DE LIXIVIADOS l/s	GENERACIÓN MÁXIMA DE LIXIVIADOS l/s	AÑO DE INICIO OPERACIÓN	AÑO DE CIERRE	AÑO POSTCLAUSURA
vaso F	0.802	1.901	2023	2026	2036
vaso G	1.787	5.00	2027	2038	2048

Fuente: El Estudio,2021

2.9 GASES

2.9.1.1 Generación de biogás Vaso F

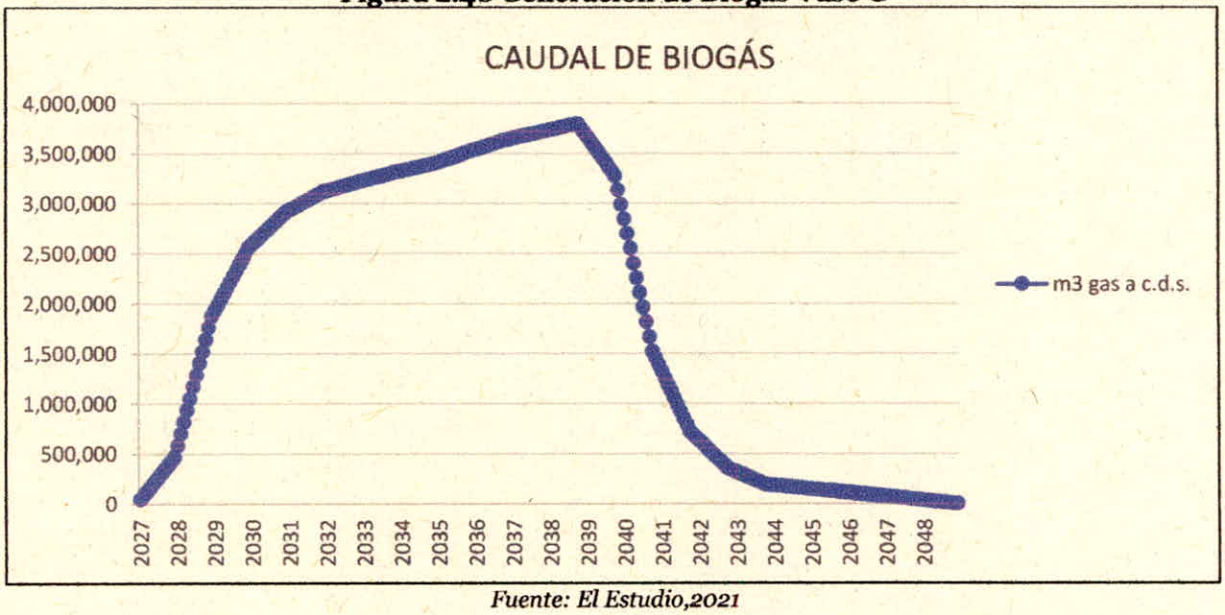
Figura 2.47 Generación de Biogás Vaso F



Fuente: El Estudio,2021

2.9.1.2 Generación de biogás Vaso G

Figura 2.48 Generación de Biogás Vaso G



Fuente: El Estudio,2021

Tabla 2.22 Generación de biogás

CELDA	GENERACIÓN MEDIA DE BIOGÁS	GENERACIÓN MÁXIMA DE BIOGÁS
vaso F	1653548.00	2620000.00
vaso G	2678621.62	3751299.00

Fuente: El Estudio,2021

El modelo de lixiviados evalúa la cantidad de agua lluvia percolada en la masa de residuos, y se asume un escenario donde el operador no implementa medidas como coberturas temporales con tierra o mantos sintéticos, es importante que el operador implemente este tipo de medidas encaminadas a disminuir los lixiviados que se van a generar, ya que esto se verá reflejado en disminución en los costos de operación.

2.10 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LAS OBRAS A EJECUTAR

Comprende la definición de las actividades de Excavación, Adecuación de fondo, Manejo de Agua lluvia y Subsuperficial, Impermeabilización, Drenajes y vías de adecuación, que se deben ejecutar durante la etapa previa a la operación con residuos.

A continuación, se describe cada una de las actividades:

2.10.1 Adecuación de fondo

A continuación, se presentan las actividades que se realizaran para la adecuación del fondo de los vasos:

2.10.1.1 Desmonte o del material arbóreo existente.

Consiste en el retiro o aprovechamiento de las especies arbóreas existentes en el predio. Para ello, se deberá seguir lo establecido en el **anexo 18 plan de aprovechamiento forestal**, donde se establece el número de árboles a remover y compensar.

2.10.1.2 Descapote

Para esta actividad, se contempla el retiro de 46.572,34 m2, para el vaso F, y para el vaso G, se contempla un área de 163.095,48 m2, Este material será usado nuevamente en la operación de los vasos, como cobertura.

2.10.1.3 Excavacion y movimientos de tierra

Una vez que se termina la excavación de tierra negra o descapote, se inicia la excavación; para el vaso F se calcula un volumen de 809,36m3, y para el vaso G un volumen de 1.276,28m3.

La excavación se realizará por etapas hasta las cotas indicadas en el plano de adecuación, presentado en el **Anexo 3 Planos de diseño** Plano 6 vaso F y Plano 8 vaso G). Para ello se contará con maquinaria pesada requerida y una comisión de topografía que controle la geometría del fondo diseñado.

2.10.1.4 Excavación de zanjas para los filtros de fondo

Dentro de las actividades de excavación de fondo, esta excavación de zanjas para los filtros de lixiviados, para esta actividad se considera un volumen de 1724,87 m3 para el vaso F; y un volumen de 5289,45 m3 para el vaso G. En el anexo Planos de diseño, se presentan los planos 11 Red de lixiviados vaso F y plano 23 Red de lixiviados vaso G.

2.10.1.5 Agua Subsuperficial

La información relacionada con este item, se encuentra desarrollada en el item 4.1.9 Hidrogeología.

2.10.1.6 Impermeabilización

Este item se encuentra desarrollado en su totalidad en el ítem 2.3.1 Construccion, 2.3.1.2 impermeabilización de fondo de los vasos.

2.10.1.7 Sistema de drenaje de fondo para lixiviados

Este item se encuentra desarrollado en su totalidad en el ítem 2.3.1 Construccion, 2.3.1.4 Red de lixiviados. impermeabilización de fondo de los vasos.

2.10.1.8 Drenaje de gas

Este item se encuentra desarrollado en su totalidad en el ítem 2.3.1 Construccion, 2.3.1.5 Red de drenaje de biogás. Se tiene contemplada la construcción de 25 chimeneas para el vaso F, y 93 chimeneas para el vaso G.

2.10.1.9 Adecuación vías

El diseño de las vías, se encuentra desarrollado en el item 2.3.1.7 Obras complementarias, sub ítem 2.3.1.7.1 Vías de acceso perimetral vaso F y vaso G.

2.11 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN BÁSICA DE LOS INSUMOS

Los materiales básicos necesarios en la construcción del Vaso F y vaso G se pueden revisar en el **Anexo 7 Presupuesto**.

Por otra parte, a continuación, se presenta la estimación de maquinaria, equipo y personal básico para la ejecución de las actividades relacionadas con la construcción y operación de la infraestructura relacionada con la presente modificación de licencia.

2.11.1 Maquinaria y equipo

A continuación, se relacionan los diferentes equipos y maquinaria que se requiere para la operación y construcción del proyecto:

Tabla 2.23 maquinaria y equipo

EQUIPO	ACTIVIDAD/DESCRIPCIÓN
Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m3.	Descapote a máquina, excavación a material común, Relleno con material seleccionado de la excavación.
Volqueta 6m3	Descapote a máquina, excavación a material común, Cargue y retiro mecánico
Buldócer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.	Descapote a máquina , excavación a material común
Vibrocompatador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.	Relleno con material seleccionado de la excavación, Suministro e instalación de Capa de afirmado vía, Canto rodado (4" - 6"), Capa de drenaje
Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	Relleno con material seleccionado de la excavación, Capa de drenaje
Carrotanque de agua (1000 Galones)	Relleno con material seleccionado de la excavación, Suministro e instalación de Capa de afirmado vía, Capa de drenaje
Vibro compactador 12 Ton	Compactación y nivelación de fondo
Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	Compactación y nivelación de fondo
Compactador manual (SALTARIN) Peso de operación (Kg.) 52, Fuerza de impacto por golpe (KN) 12.	Excavación manual de zanja de anclaje
Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.	Suministro e instalación de Capa de afirmado vía
Miniexcavadora Caterpillar 301-8 o similar	Caja en concreto reforzado tipo A, B, C, D, E, instalación geomembrana lisa de 20 mils
Buldócer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.	Capa de control de Infiltración
Buldózer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.	Capa Control de Erosión

Fuente: El Estudio,2021

2.11.2 Personal requerido para la operación y construcción de las obras

De acuerdo con el diseño establecido, se presenta a continuación el requerimiento de personal para la ejecución de las actividades propuestas para la modificación de licencia.

Tabla 2.24 personal requerido para el desarrollo del proyecto

CARGO	CANTIDAD	CATEGORÍA
Maestro de obra	1	Técnica
Maestro de obra	1	Técnica
Ingeniero civil	1	Profesional
Maestro de obra	1	Profesional
Tecnólogo ambiental	1	Técnica
Oficial de instalaciones	1	Profesional
Topógrafo	1	Profesional
Auxiliares	16	No formada
Cadeneros	2	No Formada

Fuente: El Estudio,2021

2.12 RIESGOS INHERENTES A LA TECNOLOGÍA A UTILIZAR

Los riesgos asociados a la técnica escogida para desarrollar el tratamiento de los residuos sólidos de que trata la presente modificación y las asociadas a los detonantes endógenos y exógenos a los que puede estar expuesto el proyecto, es tratado en el **capítulo 11 Plan de contingencia del presente estudio**.

3. ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia es reconocida como aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades a desarrollar dentro del proyecto, incluyendo las zonas donde se aprovechará alguno o afectación de los recursos naturales.

3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

La determinación del área de influencia de la zona de estudio, tuvo en cuenta lo siguiente criterios para su delimitación:

- ✓ Ubicación geográfica del proyecto.
- ✓ Actividades a desarrollar.
- ✓ Selección de criterios biofísicos para la definición (unidades fisiográficas naturales y unidades ecosistémicas: unidades de cobertura vegetal y vías de acceso objeto de intervención).
- ✓ Análisis de la trascendencia de los posibles impactos, por la ejecución de las actividades y obras a desarrollar.

Así mismo, se tuvo en cuenta la información generada a partir de imágenes de satélite, cartografía del IGAC, así como la cartografía asociada a los Planes de Ordenamiento Territorial del municipio de Ibagué.

3.2 MEDIO ABIÓTICO

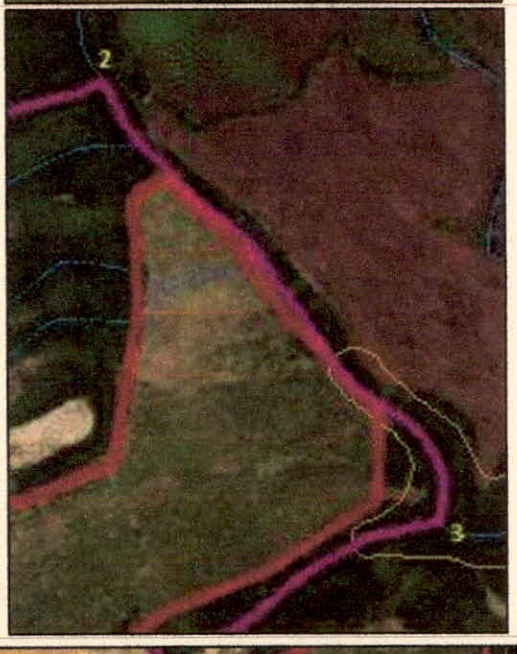
El área de influencia se limita en el este por la quebrada Guacarí y en norte y oeste por afluentes de la misma, las cuales van unidas por vías veredales y en el sur por una vía terciaria, esta última es paralela a la quebrada La Perica.

3.3 MEDIO BIÓTICO

De acuerdo con la anterior descripción, las características del proyecto y la distribución de unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas; a continuación, se presenta la definición del AI biótica, para el área del proyecto del Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel.

El área de influencia desde el punto de vista Biótico corresponde a las áreas de intervención directa por el desarrollo de una obra y/o actividad y está limitada por las unidades fisiográficas descritas a continuación.

Tabla 3.1 Área de influencia

PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL- MUNICIPIO DE IBAGUE			
Los impactos ambientales generados por el proyecto se encuentran definidos para el componente Biótico, como los impactos sobre las coberturas vegetales, corredores de fauna e incluyendo los cuerpos de agua.			
NORTE	1-2	Del punto 1 al 2 se tomó como límite un arroyo o cuerpo de agua intermitente, siendo este un límite hidrográfico hasta donde llegarían los impactos.	
ESTE	2-3	Del punto 2 al 3, se toma como límite la Quebrada Guacarí. Esta quebrada sirve como límite hidrográfico.	
SUR-OESTE	3-4	Quebrada permanente que cumple la función de límite hidrográfico, adicionalmente el bosque de galería que hace parte del área de protección de la quebrada.	



4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1 MEDIO ABIÓTICO

4.1.1 Geología

4.1.1.1 Estratigrafía

En el lote de la Hacienda la Miel se identificaron tres litologías: 1) Rocas del Grupo Gualanday en sus Formaciones Media y Superior formando los cerros Morro Azul y Los Toros, 2) La Formación Abanico de Ibagué en las zonas adyacentes bajas del lote y 3) Depósitos aluviales recientes en la quebrada Guacarí y depósitos de pendiente o talus en el piedemonte del Cerro Los Toros.

- Grupo Gualanday (Tg3)

Es una secuencia sedimentaria de origen continental definida por Téllez y Navas, 1962, y Van Houten y Travis (1968), como un Grupo con tres formaciones a saber: Inferior, Media y Superior.

El Grupo Gualanday aflora en el valle de los ríos Magdalena y Saldaña y en las estribaciones de la Cordillera Central y Oriental. Las mejores exposiciones se conocen en la localidad tipo ubicada en alrededores de la población de Gualanday (Tolima). También se presenta en Ortega (Tolima), conformado los cerros de Los Avechucos; en la vía Coyaima – Chaparral, en sitio conocido como El Túnel; en la vía Carmen de Apicalá – Cunday y en los alrededores de la represa Hidroprado.

- La Formación Gualanday Inferior (Tg1) está conformada por conglomerados con clastos predominantemente de cuarzo y chert. El tamaño de los clastos varía desde grava fina hasta gruesa. La matriz es arenosa y arcillosa, de la misma composición de los fragmentos gruesos; el color predominante es amarillo a marrón oscuro. Posee intercalaciones menores de arcillolita, limolita y arenisca de colores rojizo, violáceo y blanco, que separan los paquetes de conglomerado. Espesor medio 130 m.
- La Formación Gualanday Medio (Tg2) consta de un conjunto donde predominan las arcillolitas de colores rojo, amarillo, azul, gris y gris púrpura, con intercalaciones menores de limolita, arenisca y lentes de conglomerados. Espesor medio 270 m
- La Formación Gualanday Superior (Tg3) son principalmente bancos potentes de conglomerados de tonos rojizos externamente y conformados rellenos de canal. Presenta clastos hasta de 20 cm de

lodolita silícea y chert de color blanco, principalmente con cuarzo, rocas ígneas y metamórficas en forma subordinada; están soportados por matriz arenosa con fragmentos de la misma naturaleza; en menor proporción se presentan capas delgadas de arcillolitas y areniscas de color amarillento y verdoso. Es la unidad más fácilmente identificable debido al relieve abrupto que conforma. Espesor medio 300m.

El espesor del Grupo Gualanday es variable debido a que la unidad cubrió una topografía preexistente de unas cuencas resultantes de la sedimentación Cretácica y el levantamiento de las cordilleras. Por este motivo en cada área donde se observa la unidad la potencia es diferente; en la sección tipo, carretera Gualanday – Chicoral paralela al canal de irrigación de USOCOELLO, Téllez y Navas (1962), dan un espesor de 700 m; en el área de Payandé disminuye a 500 m y alcanza hasta 1650 – 1800 m en el oriente del departamento del Tolima (Suescún y Taborda, 1949)

El contacto inferior del Grupo Gualanday con las arcillolitas de la Formación Guaduas o sus equivalentes es concordante (Téllez y Navas, 1962) e inclusive en el sector de la represa de Prado puede ser gradacional (Cossio et al, 1995). El contacto del Gualanday Superior con el Medio es una discordancia que en algunos casos es angular bien marcada, como se observa en el área de Payandé – San Luis. El contacto superior del Grupo Gualanday con el Grupo Honda y unidades equivalentes es discordante.

La edad ha sido asignada tentativamente con base en datos palinológicos, los únicos fósiles encontrados son restos vegetales y en la posición estratigráfica. Para la Formación Gualanday Inferior se ha dado la edad Eoceno Inferior - Medio; al Gualanday Medio el Eoceno Superior – Oligoceno Medio y al Gualanday Superior, Oligoceno Superior. El ambiente de sedimentación del Grupo Gualanday fue continental, de tipo aluvial, en donde se mezclaron abanicos, ríos trenzados y llanuras de inundación (Anderson, 1972); muy ligado con el proceso de levantamiento de la Cordillera Central (Caicedo y Roncancio, 1994).

Las condiciones hidrogeológicas del Grupo Gualanday pueden tener variaciones de permeabilidad de media a baja en las capas de material grueso debido a su alta compactación (formaciones Superior e Inferior), sin embargo, pueden existir condiciones favorables para el almacenamiento de agua por porosidad secundaria (CORTOLIMA – INGEOMINAS, 1997).

En la zona correspondiente al lote La Miel se tiene la Formación Gualanday Superior aflorando por 86 m y constituyendo el Cerro Los Toros en donde se tiene una serie de secuencias conformadas por bancos de conglomerados de grano medio a grueso con matriz arenosa y algo de arcilla con espesores entre 0.20 y 1.00

m con intercalaciones de areniscas silíceas finas y limpias con espesores hasta de un metro, areniscas conglomeráticas, tonalidades rojizas en la parte superior y cintas de arcillolitas de 0.10 a 0.50 m.

Se logró definir el resto de la secuencia por 108 m, definiendo una serie de estratos de arcillolitas o arcillolitas arenosas con intercalaciones de conglomerados de grano grueso a medio con matrices arenosa y arcillo arenosas. El total de la secuencia de la Formación Gualanday Superior en área de estudio es de 194 m en vertical, esto indica una erosión de más o menos 100 m que conforman en parte los depósitos de pendiente del Cerro Los Toros.

Se indican la zona de límite entre la Formación Gualanday Superior y la Gualanday Inferior, donde muestran una capa muy espesa de arcillolitas, mínimo 85 m, esto en la parte sur del lote y está en contacto discordante con estratos del Abanico de Ibagué.

- Abanico de Ibagué (Qai)

Inicialmente fue descrita por Etherington, 1942 (en Mosquera et al, 1982) y Barrero (1969) quien lo denominó Abanico Aluvial de Ibagué.

Geográficamente este abanico se distribuye desde el Oeste de Ibagué encajado entre el Batolito de Ibagué y expandiéndose hacia el Sur, donde limita con el Stock de Payandé; al Oriente donde limita con la barrera de Gualanday y al Norte donde está cubierto por depósitos fluvio-volcánicos en cercanías de la población de Venadillo.

Litológicamente el Abanico está constituido por una serie de flujos de lodo y escombros provenientes y originados por la actividad volcánica Pleistocénica del Volcán Nevado del Tolima y conformando por un depósito consolidado de cantos de rocas ígneas efusivas (andesitas) y plutónicas (granodioritas) y rocas metamórficas (esquistos verdes y negros), embebidas en matriz areno arcillosa (cuarzo – lítica) y en algunos sectores tobácea.

Regionalmente presenta gradaciones en cuanto al tamaño de los cantos y al tipo de matriz. Esta gradación es identificable a lo largo de zonas de afloramiento, en donde se observaba un fanglomerado lítico compuesto por cantos gruesos, el cual disminuye su tamaño de grano hacia el Este, llegando a ser gravas medias a gruesas compuesta por clastos volcánicos en matriz igualmente tobácea. Esta característica también es comprobable con la rata de perforación de pozos construidos en la zona para la extracción de aguas subterráneas, la cual es lenta (25 a 30 minutos por metro) en la parte inferior del depósito (alta a mediana energía), a rápida (8 a 11 minutos por metro) en sección superior (baja energía).

El Abanico de Ibagué reposa discordantemente sobre las unidades Batolito de Ibagué, Stock de Payandé y Formaciones Terciarias y Cretáceas como el Grupo Honda, el Grupo Gualanday, Formación La Tabla, Formación Nivel de Lutitas y Arenas, Grupo Ollini y Formación Loma Gorda. Esta unidad se encuentra cubierta discordantemente por Depósitos Aluviales y Coluviales Recientes. De acuerdo con interpretaciones de CORTOLIMA – INGEOMINAS (1997), en la zona evaluada suprayace sedimentitas arcillosas del Terciario (sin diferenciar).

El ambiente de depósito del Abanico de Ibagué corresponde con flujos de lodo y escombros de origen fluvio – volcánico y glacial.

De acuerdo con el modelo de evolución del Abanico de Ibagué (desarrollado por CORTOLIMA – INGEOMINAS, 1997), inicialmente se expandieron una serie de lahares que depositaron preferentemente material grueso clasto soportado. Posteriormente se tuvieron depósitos piroclásticos que hacia el Este gradaron a lahares.

Hidrogeológicamente, esta unidad presenta mayor interés, debido a que en esta se presentan grandes acumulaciones de agua subterránea, que son explotadas por medio de pozos profundos y que aportan aguas a diferentes flujos superficiales (CORTOLIMA – INGEOMINAS, 1997). La permeabilidad de estos depósitos varía de moderada a alta, dependiendo del grado de compactación, tamaño de grano y tipo de matriz.

En la zona del proyecto La Miel, aflora en sector norte, en la confluencia de quebrada Guacarí con un caño seco, un talud de 8 a 10 metros de alto conformados estratos de arenas, cantos subangulares a subredondeados de 1 a 4 pulgadas de diámetros, composición volcánica con una matriz areno-arcillosa y un aglomerado de grano medio a fino muy compactado; en los sevs se observa como saprolito arenoso de color gris.

En los registros eléctricos se determina la presencia de la unidad tanto al Norte como al Sur del sector con un espesor máximo de 85 m con continuidad alrededor de los cerros Morro Azul, Los Toros y Los Puños.

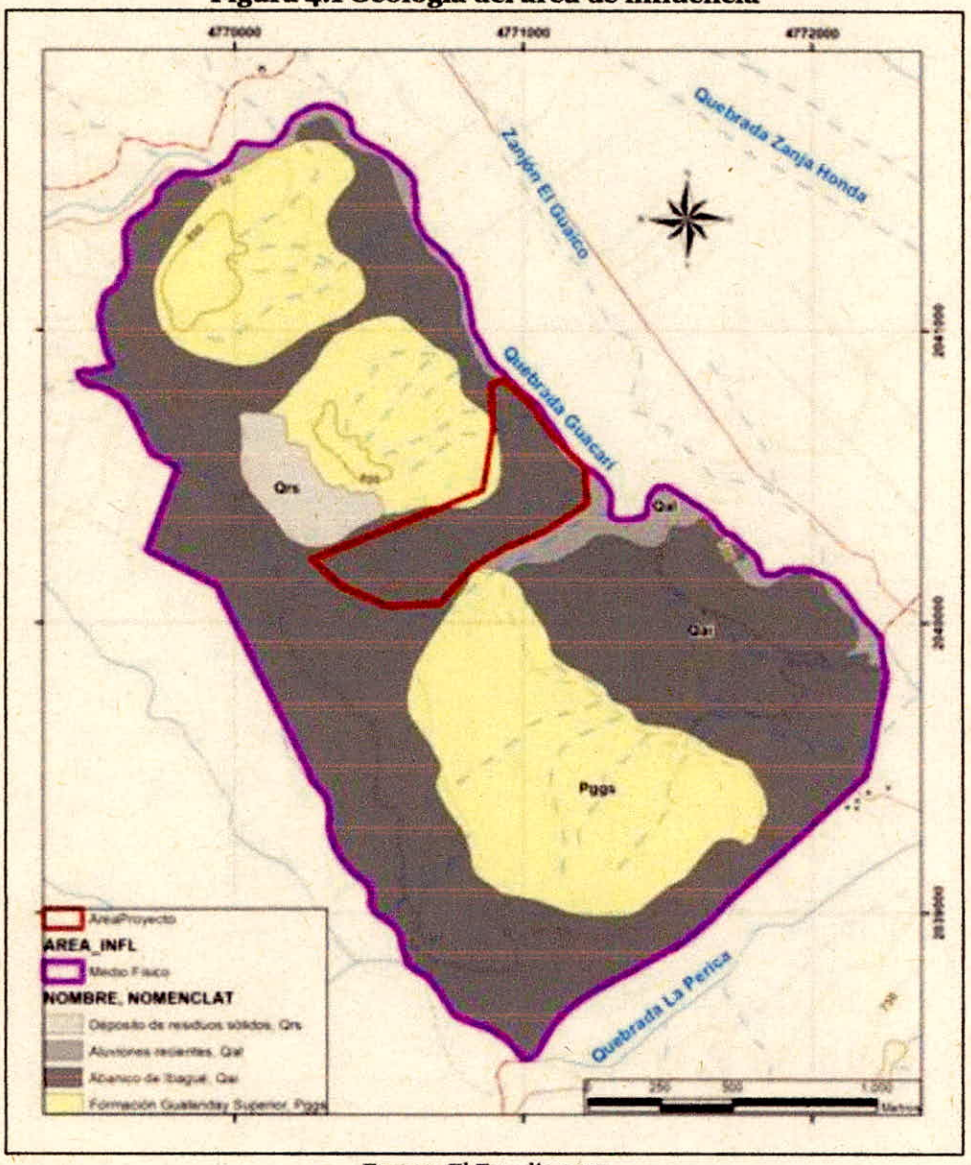
El Abanico está en contacto discordante con la Formación Gualanday Superior, al noroeste de la zona, definido por el registro y con la Formación Gualanday Medio al sudoeste como se interpreta en los registros.

- Aluviones Recientes (Qal)

Corresponde a algunos niveles de poca extensión y espesor, entre 3 y 5 metros, conformados por gravas y arenas con material limoso. Constituyen los sedimentos activos de barras y ocasionalmente representan depósitos torrenciales.

Asociados a las corrientes de agua de la zona y principalmente a la quebrada Guacarí, sector norte de la Hacienda la Miel, en límites con la Hacienda Piamonte, en el apique se tiene depósitos de gravas y cantos no mayores de 5 pulgadas. de diámetro en matriz arenosa producto de la erosión y meteorización del Abanico de Ibagué aguas arriba, eventualmente grandes cantos rodados hasta de un metro de diámetro, el espesor no supera los 2 m y la extensión horizontal no supera los 5 m.

Figura 4.1 Geología del área de influencia



Fuente: El Estudio,2021

4.1.1.2 Geología estructural

Aparentemente asociado a la falla de Ibagué, se tiene la falla de Buenos Aires, que corre en sentido NW – SE, paralelo al trazo de la vía Ibagué – Bogotá, entre los sectores de Mirolindo - Picaleña – Buenos Aires y Gualanday. De acuerdo con Cortolima – Ingeominas (1997) 'su trazo es inferido y se le atribuye la formación de un escarpe y de pequeños lomos alineados en dirección suroriente...'.

La falla del Aceituno, localizada al oriente del área en cercanías a la vía Buenos Aires – Doima, es una falla de tipo inverso que afecta rocas de la formación Gualanday.

Regionalmente, se debe tener en cuenta la influencia a nivel del diaclasamiento que puedan generar el movimiento de las fallas de cabalgamiento del Aceituno y la falla de Buenos Aires.

En la observación directa, fotointerpretación y geoeléctrica no evidenció fallamiento importante que afecte el cerro Los Toros.

El diaclasamiento es bajo y principalmente se presenta en la parte superior en los estratos de areniscas y arcillolitas con direcciones al NE y buzamiento alto, cerca de los 90□ y no supera las 6 diaclasas por metro.

Con relación al plegamiento, la estructura del cerro parece indicar un monoclinal de bajo buzamiento, entre 15 y 25□ al NE, el cual formaría parte de una sección fallada (por la falla del Aceituno) localizada al oeste del sinclinal del Aceituno. Este sinclinal presenta el eje con dirección NNE – SSW, con buzamientos entre 30 a 40° W y 15° al E.

En el sector Oeste del lote se tiene una serie de grietas de desecación con una continuidad en la horizontal de 40 a 60 metros y una profundidad media de 0.70 m dentro las arcillas del Abanico de Ibagué, apique AP-01/04; también se tiene en sector central del lote sobre las arcillolitas con extensión horizontal de 20 a 30 metros y 0.60 m de profundidad de la base de la Formación Gualanday, esto es producido por la sequedad del terreno y por la expansibilidad de las arcillas, la cual se definió por medio de ensayos de laboratorio.

4.1.1.3 Exploración del subsuelo

Se realizó exploración directa e indirecta al subsuelo, con el fin de definir los parámetros geomecánicos, capas geoeléctricas y potencial hidrogeológico.

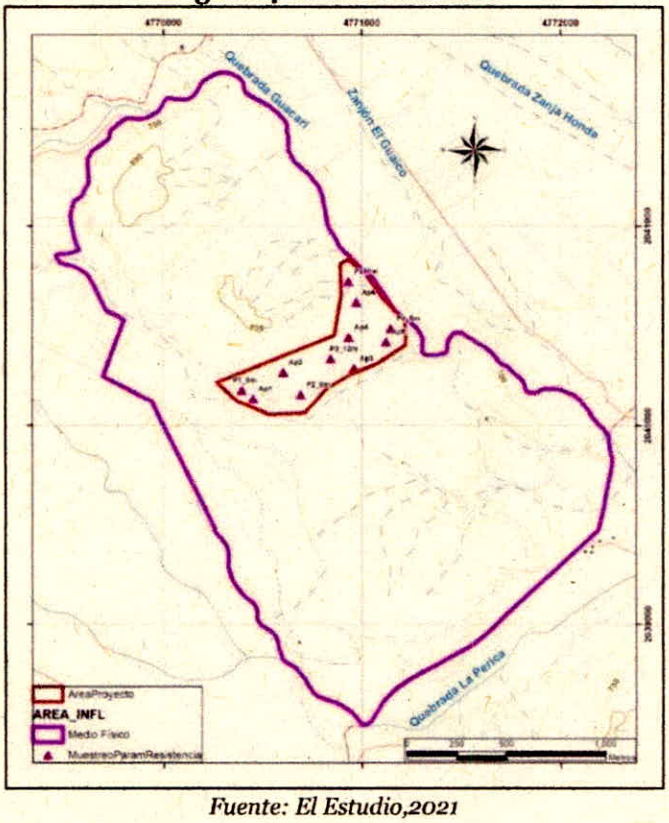
4.1.1.3.1 Exploración directa

En la exploración directa al subsuelo se realizaron perforaciones por percusión y rotación, y apiques con toma de muestras.

En cuanto a las perforaciones realizadas, teniendo en cuenta la localización del área de estudio, algunas se realizaron pose realizaron por el método de percusión y algunos tramos por rotación, tal y como se evidencia en los registros de perforación (**Anexo 9.0**). Las perforaciones fueron distribuidas como se observa en la Figura 4.2.

Además, se realizaron seis (6) apiques de un metro de profundidad, distribuidos en la zona de estudio, tal y como se observa en la Figura 4.2.de estos, también se tomaron muestras.

Figura 4.2 Perforaciones



Fuente: El Estudio,2021

En la Tabla 4.1 se encuentran las coordenadas de los puntos de exploración directa.

Tabla 4.1 Puntos de exploración

NOMBRE	COORDENADAS (ORIGEN NACIONAL)	
	ESTE	NORTE
Ap1	4770451,97	2040138,01
Ap2	4770603,86	2040270,33
Ap3	4770960,67	2040288,79
Ap4	4770934,67	2040444,80
Ap5	4771122,81	2040422,02
Ap6	4770972,57	2040619,59
P	4770844,01	2040336,95
P1	4770395,16	2040179,92
P2	4770692,29	2040157,76
P4	4771144,53	2040488,34
P5	4770933,40	2040723,14

Fuente: El Estudio,2021

Como se ha mencionado con anterioridad, de la exploración directa se tomaron muestras con el fin de determinar los parámetros geomecánicos del terreno natural.

4.1.1.3.2 Exploración indirecta

El método de prospección consiste en determinar la resistividad del subsuelo a diferentes profundidades, para así inferir la composición litológica de mismo y/o el tipo de fluidos contiene.

Se usa en conjunto, Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) y Perfiles Eléctricos Continuos (PEC), conocidos también como Geoeléctrica 2D, Tomografía Eléctrica (TE) o Imágenes de Resistividad 2D (IR -2D). Estas dos metodologías se diferencian en que, el primer método (SEV) presenta cambios de resistividad de los materiales en profundidad bajo el centro de medición en un mismo punto, mientras el Perfilaje Eléctrico permite detectar los cambios de resistividad tanto en profundidad como lateralmente.

En cuanto a la exploración indirecta se realizó prospección geofísica en 1D, sondeos eléctricos verticales (SEV´s) y en 3D, líneas de refracción sísmica.

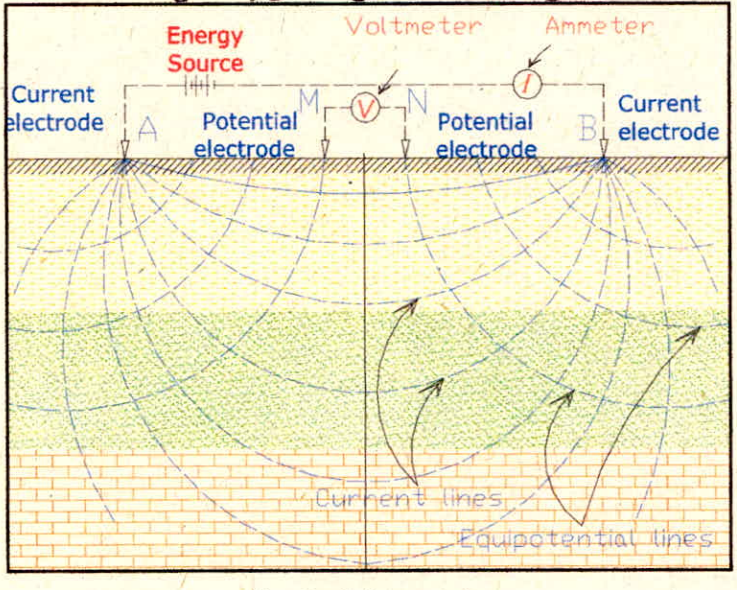
4.1.1.3.2.1 Sondeos eléctricos verticales

Para la zona de estudio se efectuarán métodos prospectivos 1D (Sondeos Eléctricos Verticales). Para efectuar Sondeos Eléctricos Verticales (SEV), el dispositivo más utilizado es el de tipo Schlumberger (

Figura 4.3), el cual consiste de un arreglo de cuatro electrodos. Al efecto se utiliza una fuente externa para generar corriente que se introduce al subsuelo, a través de los electrodos A y B, esta corriente genera un campo de potenciales, la diferencia de potenciales se mide entre los electrodos M y N. La profundidad investigada está relacionada con la distancia de los electrodos A y B. La lectura de corriente (I) y de la diferencia de potenciales (ΔV) permite calcular la resistencia (R), tal como se ve en la siguiente fórmula. Las tomografías eléctricas es un método prospectivo que emplea el arreglo tipo dipolo-dipolo para la determinación de las capas. El arreglo también consiste en electrodos que se mueven a través de un perfil que permite conocer el comportamiento geoeléctrico no en un punto, sino a través del perfil.

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

Figura 4.3 Arreglo Schlumberger



Fuente: Autores varios

4.1.1.3.2.1 Interpretación

En la prospección geofísica 1D del PIRS La Miel y su área de influencia incluyó la ejecución de cuatro (4) sondeos eléctricos verticales (SEV), cuya localización por medio de GPS Garmin Etrex, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

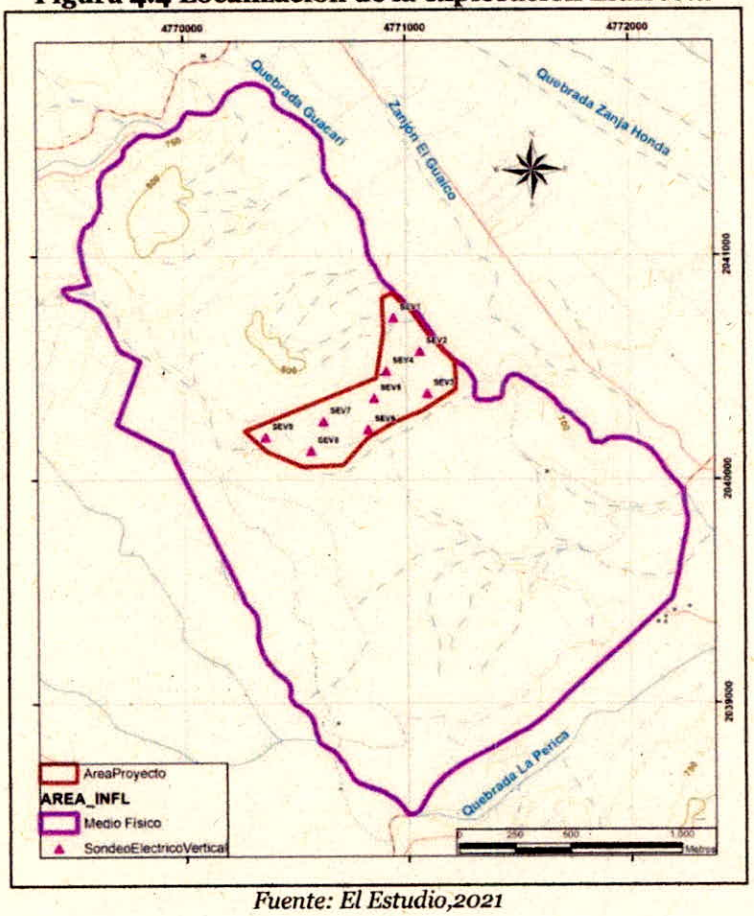
Tabla 4.2 Distribución de los SEV´s

SEV	COORDENADAS (ORIGEN NACIONAL)	
	E	N
SEV1	4770943,39	2040724,18
SEV2	4771060,13	2040575,21
SEV3	4771092,91	2040387,17
SEV4	4770909,14	2040485,94
SEV5	4770853,63	2040365,70
SEV6	4770826,73	2040227,26
SEV7	4770625,51	2040262,83
SEV8	4770569,96	2040129,68

Fuente: El Estudio,2021

La distribución espacial de los SEV´s la zona de estudio se presenta en la Figura 4.4.

Figura 4.4 Localización de la exploración indirecta



Fuente: El Estudio,2021

En cuanto a los sondeos eléctricos verticales se realizaron nueve (9) distribuidos en el área de estudio, donde se determinaron las capas geoeléctricas del subsuelo, teniendo en cuenta la resistividad eléctrica de las mismas. La interpretación de estás están en el Anexo 9.0.

4.1.1.3.2.2 Sísmica de refracción

El estudio de campo consiste en ubicar una serie de sensores o geófonos en forma lineal y con espaciamiento entre ellos definido, los geófonos deben ir conectados a un equipo de registro que grabará las señales generadas por los sensores. Se utiliza una fuente sísmica que consiste en una masa acelerada (o golpe con martillo en el suelo), que es recibida por una placa de choque. Para los ensayos de refracción y de MASW se utilizó la misma fuente. En este proyecto se utilizó una cámara de registro Seisme X24, de 24 canales, con

geófonos verticales de 4.5Hz; como fuente sísmica una masa acelerada (martillo) de 16 libras y una placa de impacto de teflón o acero.

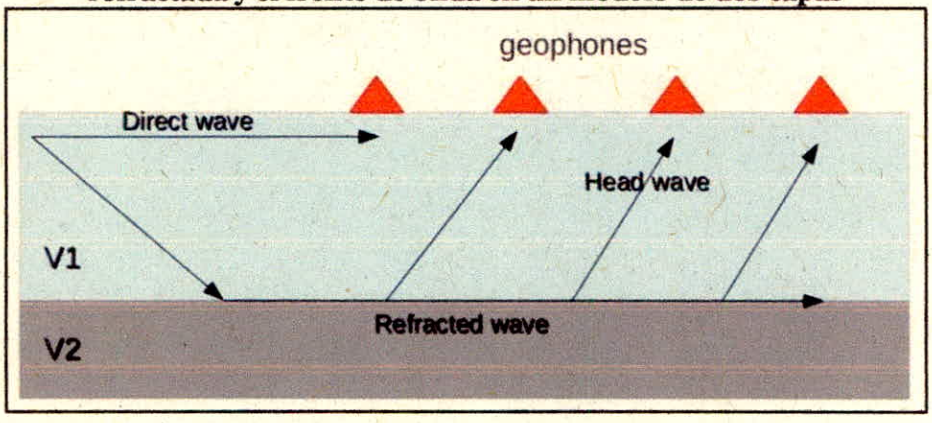
En ensayo de refracción permite determinar los valores de velocidad de ondas de cuerpo (Vp) a lo largo de la sección de estudio, y el ensayo MASW permite determinar los valores de velocidad de las ondas de superficie (Vs). El ensayo de refracción permite obtener un modelo simplificado de capas de velocidad y un modelo de tomografía sísmica. El ensayo MASW permite obtener un modelo 1D, o uno 2D mediante la interpolación de modelos unidimensionales obtenidos a partir del análisis de dispersión de frecuencias.

El método de refracción sísmica utiliza las propiedades de refracción de las ondas de cuerpo con el fin de interpretar la velocidad y la estructura geológica en la cual viajo la onda. La refracción es el fenómeno en el que una onda cambia de dirección debido a un cambio en la densidad del medio por el que esta viaja. (Lee et al., 2002). El estudio de las ondas refractadas se fundamenta en la Ley de Snell que establece que la relación entre el seno del ángulo de incidencia y el ángulo de refracción es igual a la relación de las velocidades de fase en los dos medios de comunicación o:

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

Si la capa subyacente es más densa que la capa anterior, la onda refractada incidirá a cierto ángulo a lo largo de la frontera entre las dos capas y se propagará a una velocidad V_2. Este ángulo se conoce como el ángulo crítico. Las ondas que viajan a lo largo de la frontera se refractaran de nuevo en la capa superior y se conocen como frente de onda. El principio en la refracción es que la onda refractada críticamente tiene una velocidad más rápida que la onda directa debido a las propiedades físicas de la segunda capa. En algún momento el frente de onda alcanzará los geófonos antes de la onda directa.

Figura 4.5 Diagrama que muestra trayectorias de los rayos de onda directa, onda refractada y el frente de onda en un modelo de dos capas



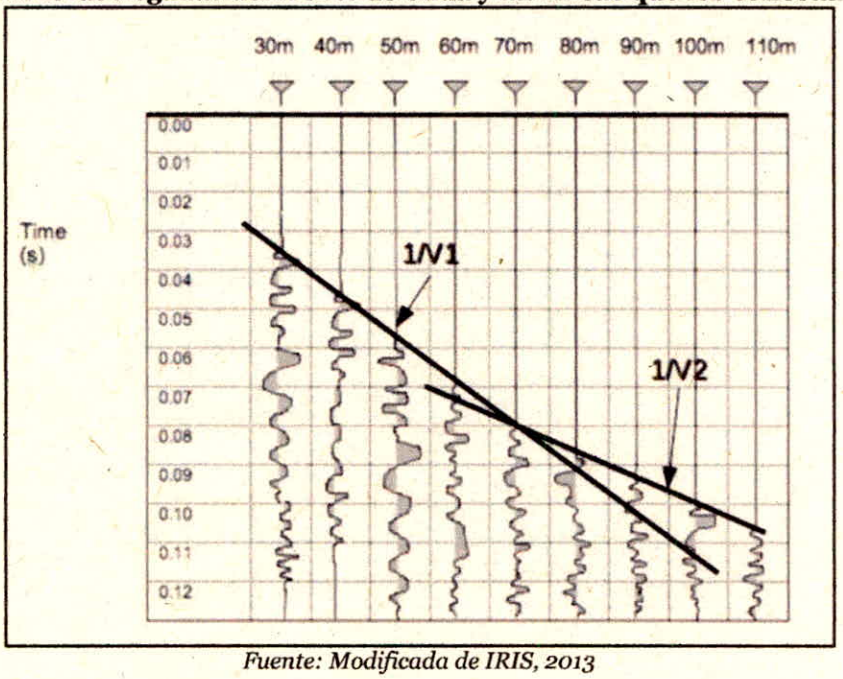
Fuente: IRIS, 2013

Debido a la velocidad de la onda refractada, a una cierta distancia conocida de la fuente, el frente de onda llegará a los geófonos antes de que la onda directa. Esto es V2> V1. En refracción, los trenes de ondas se registran y los tiempos de la primera llegada se utilizan para determinar la velocidad de las ondas P o S. Esto se realiza midiendo el tiempo que tarda la onda en propagarse a través de una distancia conocida y se puede calcular mediante el trazado de una línea a través de los puntos de la primera llegada en un gráfico de tiempo de viaje contra espaciamiento entre sensores.

La pendiente de la línea es la lentitud o la inversa de la velocidad (Figura 4.6). Puesto que la velocidad media en un espacio homogéneo es constante, se puede ver fácilmente múltiples capas basadas en la presencia de líneas consecutivas con mayores pendientes. Sin embargo, la refracción sólo puede detectar capas de sucesivo aumento de la velocidad conforme aumenta la profundidad.

Adquirir registros a partir de los extremos de la línea de adquisición y de punto a lo largo del interior de la línea (puntos medios), nos permite obtener una imagen más detallada de la estructura del suelo incluyendo la inclinación de las capas y las posibles discontinuidades. Los resultados extraños y confusos en el método de refracción sísmica son un indicador de la presencia de una estructura geológica compleja. Las pruebas de refracción ofrecen generalmente una única solución (pendientes que indican velocidades), mientras que el análisis de dispersión de ondas de superficie puede producir varios modelos y es el ejercicio del geofísico escoger el modelo que mejor represente sus observaciones de campo.

Figura 4.6 Registro de adquisición multicanal de un disparo en el que se ilustran las primeras llegadas del frente de onda y las líneas que los conectan



Fuente: Modificada de IRIS, 2013

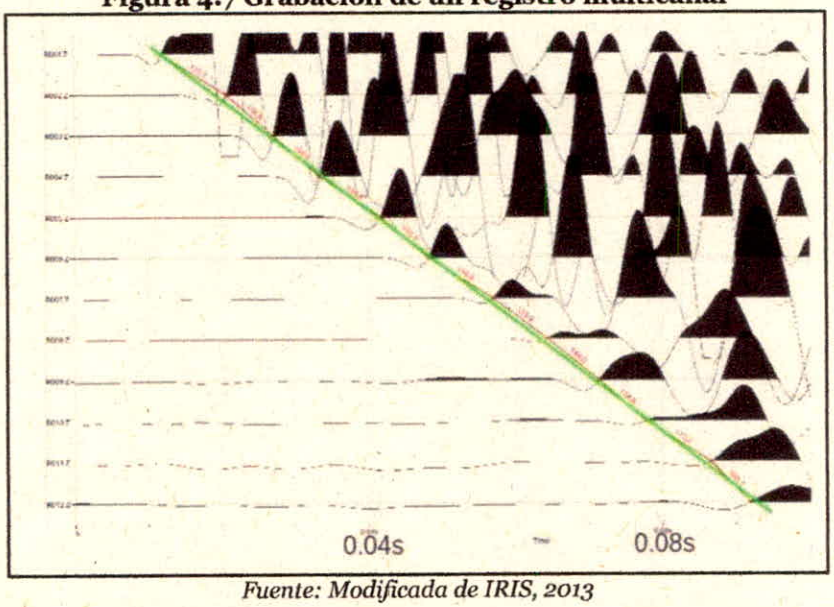
Los espesores de la primera capa se pueden calcular utilizando las dos velocidades y la distancia a la que las dos líneas de velocidad interceptan.

Para procesar los datos de los registros de refracción, se utiliza un software de inversión que facilite identificar los tiempos de las primeras llegadas de los frentes de onda. A partir de los registros de los diferentes disparos se obtienen los tiempos de viaje desde distintos puntos a lo largo de la línea de adquisición. Se grafican las líneas que unen los picos de las primeras llegadas y a partir de las pendientes de estas líneas se calculan las velocidades de onda para las diferentes capas. Las velocidades de las ondas en una capa dada deben permanecer relativamente constante. Las velocidades de onda en capas donde son más rápidas se manifiestan como primeras llegadas que aparecen antes de lo que predice la línea de la capa anterior. Las capas con velocidades de onda más lentas con respecto a capas superiores, nunca se verán porque no se pueden ver sus primeros arribos. Los espesores de una capa dada se determinan a partir de su propia velocidad, la velocidad de la capa subyacente y la distancia a la que las dos ondas se cruzan entre sí.

En la Figura 4.7 se muestran los picos de las primeras llegadas de una refracción de onda P. Los canales se muestran en el eje Y, y el tiempo en el eje x. Los números rojos representan la pendiente de la línea entre geófonos adyacentes basándose en una unidad de separación entre canales. Para obtener la velocidad, se

multiplica la pendiente por la distancia entre geófonos de 5 metros en este caso. La línea verde muestra la inclinación.

Figura 4.7 Grabación de un registro multicanal



Fuente: Modificada de IRIS, 2013

En la Figura 4.7, la primera llegada del registro de refracción de onda P, muestra una capa con una velocidad de onda P constante de 566 m/s. En este registro no se identifica una segunda capa debido a la longitud de la línea y una fuente de energía débil, que según el registro no arrojaría una profundidad mayor a 10 metros, sin embargo, no hay una forma precisa de saberlo. Con la ausencia de una segunda capa, el espesor de la capa inicial no se puede calcular. A partir de los resultados de la prueba de refracción, para este caso la velocidad de la capa inicial se utiliza como entrada para la prueba MASW a fin de orientar la inversión a resultados más realistas.

- ✓ Análisis de multicanal de ondas superficiales (MASW)

El ensayo MASW utiliza las propiedades de dispersión de las ondas de superficie. La dispersión es el fenómeno en el que la fase y velocidades de grupo de una onda de superficie dependen de la frecuencia. En un medio de propagación de ondas en capas, la frecuencia de una onda de superficie se relaciona con las propiedades elásticas y físicas del material (Lee et al., 2002). Los geófonos utilizados en los ensayos MASW graban un tren de ondas formado por ondas de diferentes frecuencias que llegan en diferentes momentos. Las amplitudes grabadas son una función de todas las frecuencias generadas dentro de los medios de propagación en las capas. Dado que las ondas de superficie se generan como resultado de ondas P y Vs de interferencia, una vez que la curva de dispersión adecuada es capturada a partir de los múltiples registros

de los canales, de la onda generada en la fuente, se procede a realizar la inversión para obtener los valores de velocidad de onda S Vs, en función de la profundidad (Wathelet et al., 2005). La curva de dispersión es una interpretación de los diferentes modos o armónicos de la onda de superficie medida que se propaga a través de un medio dado. Un parámetro comúnmente determinado es el Vs30, que se calcula tomando un promedio ponderado de las velocidades de la onda Vs calculados para la inversión en los primeros 30 metros. Vs30 está dada por la ecuación:

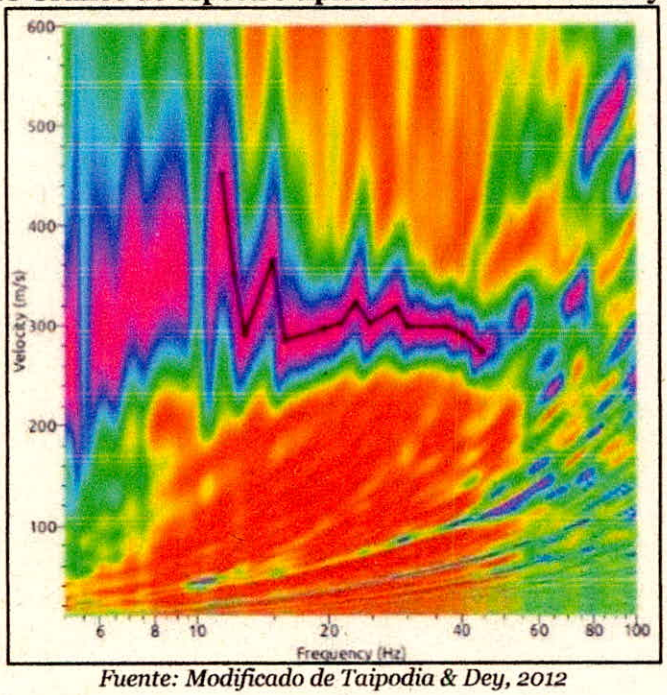
$$Vs_{30} \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Donde hi es la profundidad y Vi es la velocidad a la profundidad i.

Para la prueba MASW se registraron múltiples registros de diferentes puntos de disparo. Una mayor densidad de geófonos permite aumentar la relación señal a ruido (Taipodia & Dey, 2012). Una vez que se cargan los registros multicanales en el software de inversión se producen gráficos espectrales de frecuencia contra velocidad de fase a partir de los tiempos de llegada de las diferentes frecuencias, su energía o la amplitud y la fase aparente. (Wathelet et al., 2005). El gráfico espectral muestra los modos o los armónicos fundamentales y superiores de las ondas de Rayleigh en el medio de capas. Las curvas de dispersión recogidas en los gráficos espectrales son interpretaciones de los modos. En general, una curva de dispersión que representa el modo fundamental es suficiente para el proceso de inversión.

Por desgracia, la cuestión más problemática con el procesamiento MASW está en la selección de la curva de dispersión (Figura 4.8), si no hay criterios claros hacia adelante o rectas para distinguir entre los modos fundamentales y superiores. En el gráfico espectral, el modo fundamental es a menudo el más dominante (Taipodia & Dey, 2012), sin embargo, este no es siempre el caso. Malos picos y la identificación errónea de los modos darán lugar a resultados poco razonables. Debido a esto, varios intentos de inversión son a menudo necesarias para obtener un modelo decente. En la Figura 3 5 la línea de color negro es la curva de dispersión basada en el modo fundamental. Dado que las ondas Rayliegh son el producto de la interferencia entre las ondas P y Vs, la inversión de la curva de dispersión devuelve velocidades de ondas P y ondas Vs como función de la profundidad. A través de la inversión, se producen varios de modelos para posibles soluciones. Es importante por ello agregar información adicional a la inversión para finar el modelo.

Figura 4.8 Gráfico de espectro típico obtenido en un ensayo MASW



Fuente: Modificado de Taipodia & Dey, 2012

El proceso de inversión debe necesariamente limitarse a los modelos de resultados más realistas. Algunos programas de inversión permiten obtener modelos más apropiados incluyendo en el proceso parámetros de entrada adicionales como coeficientes de Poisson, estructura geológica de la zona de estudio, valores de velocidad y de densidad del suelo, por ejemplo.

Algunos programas permiten llegar a un modelo preciso reportando el valor de onda P obtenido en un ensayo de refracción. Un modelo realista debe reportar un valor de onda Vs aproximadamente de la mitad del valor de onda Vp. Suponiendo que a partir del ensayo de refracción se identifique la primera capa que se encuentra hasta pocos metros de profundidad, modelos apropiados de Vs y Vp deberían coincidir.

La profundidad de la investigación para los ensayos de onda Rayliegh está relacionada con la longitud de onda más larga generada. La longitud de onda más larga generada depende de la potencia de impacto de la fuente y las propiedades físicas del subsuelo. La profundidad de penetración de las ondas Rayleigh es de aproximadamente 0,4 veces la longitud de onda más larga (Schuler, 2008). Por lo tanto, la profundidad de la investigación se puede estimar mediante el uso de la curva de dispersión. A partir de que la longitud de onda es igual a velocidad dividida por la frecuencia se puede estimar la profundidad de penetración utilizando las ecuaciones:

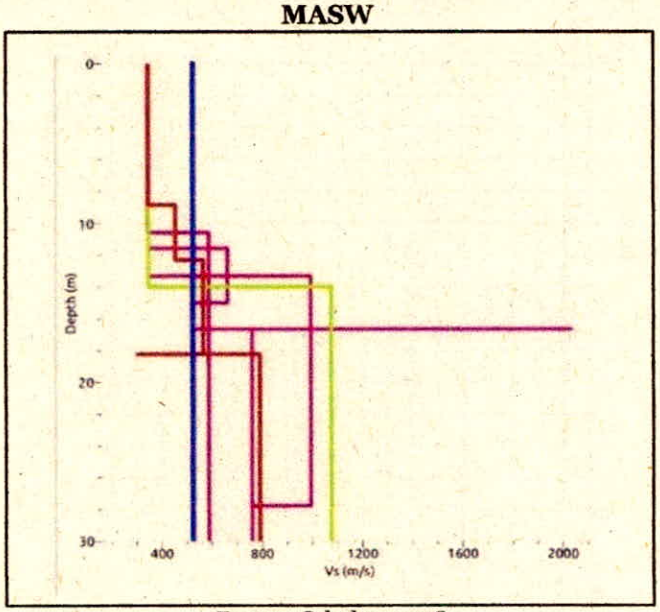
$$D=0,4*lambda = 0,4*Vr/f$$

Donde D es la profundidad de la penetración, lambda es la longitud de onda, Vr es la velocidad de onda de Rayleigh y f es la frecuencia. Combinando las ecuaciones se obtiene: D = 0,4 * Vr / f.

Al seleccionar la frecuencia más baja en nuestra curva de dispersión se puede estimar que esta encuesta tiene una precisión de aproximadamente 15 metros de profundidad.

$$D = 0,4*(460m/s)/(12\ Hz)=15,3\ m.$$

Figura 4.9 Velocidades de onda Vs obtenidos de la inversión de datos aplicando el método MASW

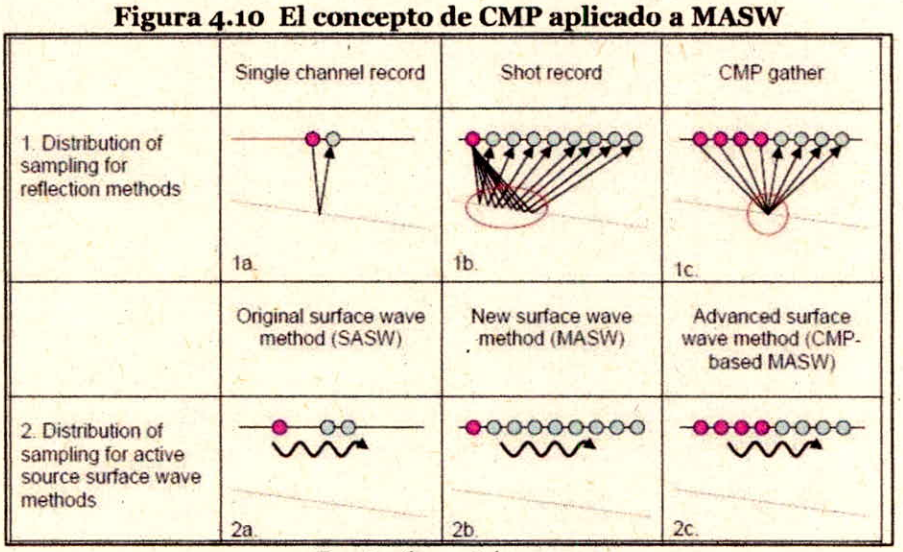


Fuente: Schuler, 2008

La geometría utilizada en el levantamiento 2D de MASW se adopta a partir de la utiliza del concepto de punto medio (CMP), muy utilizado en sísmica de reflexión. El CMP es el punto intermedio entre un par fuente-receptor, y el conjunto de puntos medios comunes; son un conjunto de trazas que tienen el mismo punto medio. Para cualquier configuración de propagación dada, se correlaciona cruzadamente cada par de trazas en un registro de disparo, se reúne todos los trazados de correlación mediante CMP, y luego los trazados que tienen igual espaciado se apilan en el dominio de tiempo (Hayashi & Suzuki, 2004). Estos pasos adicionales sobrepasan la técnica original MASW aumentando efectivamente la resolución lateral y la precisión de la sección transversal final de Vs.

En la Figura 4.9, en la fila superior (1) se ilustra la distribución de CMP para un registro de disparo (1b) y un conjunto de CMP (1c). La recolección por CMP (1c) se enfoca en el muestreo y, por lo tanto, aumenta la relación señal-ruido y la resolución lateral. En la fila inferior (2) se ilustra cómo se aplica el concepto de CMP a los métodos de onda de superficie. El análisis por disparo (2b) para MASW 1D no plantea problemas de resolución ya que el MASW 1D proporciona una sola curva Vs promediada sobre la longitud total del tendido o línea. Se podría usar una serie de curvas 1D MASW Vs para construir una sección transversal de Vs, pero el procesamiento mediante CMP (2c) aumenta la resolución lateral y la precisión.

Figura 4.10 El concepto de CMP aplicado a MASW



Fuente: Geometrics, 2009

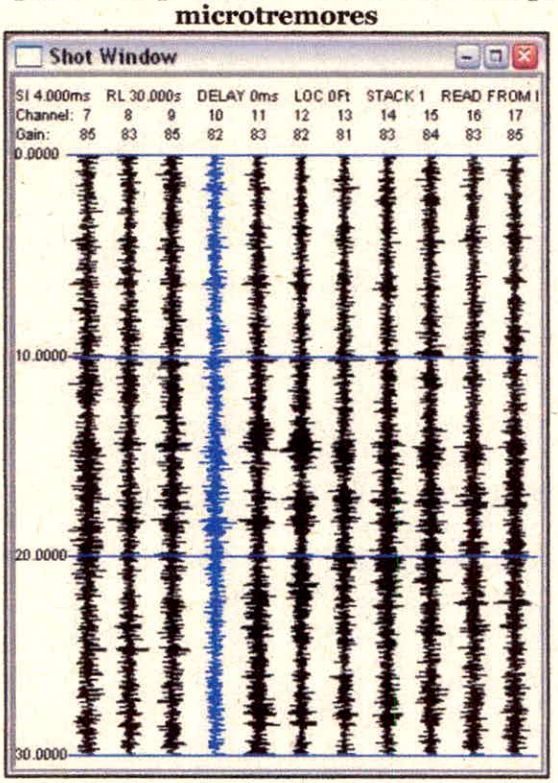
- Análisis de vibraciones ambientales de baja amplitud MAM microtremor

Un Micro Tremor es una vibración ambiental de baja amplitud (en el orden de micrómetros) del suelo causada por perturbaciones causadas por el hombre o atmosféricas. La observación de Microtremores proporciona información sobre las propiedades dinámicas del sitio, como el período y la amplitud predominantes. Las observaciones de Micro tremor pueden aplicarse a lugares con baja sismicidad también, por lo tanto, las medidas se pueden usar convenientemente para la microzonación sísmica. Se obtiene información más detallada sobre el perfil de velocidad de la onda de corte del sitio a partir de la observación de la matriz microtremor.

Durante la adquisición de datos de fuente pasiva, el sismógrafo registra las vibraciones ambientales generadas por ruido cultural, tráfico, fábricas, viento, etc. (Figura 4.11). No hay un dispositivo de sincronización para activar el sismógrafo.

Las fuentes de vibración ideales son constantes, a un nivel constante. La suposición fundamental de análisis de datos microtremor utilizando el método de autocorrelación espacial (SPAC) de SeisImager / SW es que el frente de onda de la señal es planar, estable e isotrópico (proveniente de todas las direcciones) por lo que es independiente de las ubicaciones de origen. Un alto nivel de intermitencia en el ruido (como los automóviles cercanos que pasan) es tolerable si las fuentes son relativamente distantes, (aproximadamente igual o mayor que una longitud de matriz). Incluso si el ruido es intermitente y las fuentes están cerca, esto generalmente se contrarresta registrando registros largos (30 segundos) y al menos 20 registros. Los registros largos hacen una entrada sin problemas cuando los registros se convierten desde el momento en el dominio de la frecuencia y muchos registros proporcionan una estadística sólida representación de vibraciones ambientales.

Figura 4.11 Registro típico de adquisición de datos de fuente pasiva para análisis de microtremores



Fuente: Geometrics, 2009

- ✓ Clasificación del tipo de suelo

Las siguientes tablas presentan las diferentes clasificaciones dadas por el Eurocódigo 8 (EC8), National Earthquake Hazards Reduction Program (NEHRP) (y la Norma sismo resistente (NSR-10). Además, se presentan los tipos de materiales identificados según la velocidad de onda P.

Figura 4.12 Diferentes tipos de materiales del subsuelo estudiados y sus respectivos valores de velocidad de onda s VS. Asignación de EC8 (arriba) y NEHRP (abajo). El tipo de suelo se basa en el cálculo de Vs30

Ground type	Description of stratigraphic profile	Parameters		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (blows/30cm)	c_u (kPa)
A	Rock or other rock-like geological formation, including at most 5 m of weaker material at the surface.	> 800	–	–
B	Deposits of very dense sand, gravel, or very stiff clay, at least several tens of metres in thickness, characterised by a gradual increase of mechanical properties with depth.	360 – 800	> 50	> 250
C	Deep deposits of dense or medium-dense sand, gravel or stiff clay with thickness from several tens to many hundreds of metres.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Deposits of loose-to-medium cohesionless soil (with or without some soft cohesive layers), or of predominantly soft-to-firm cohesive soil.	< 180	< 15	< 70
E	A soil profile consisting of a surface alluvium layer with v_s values of type C or D and thickness varying between about 5 m and 20 m, underlain by stiffer material with v_s > 800 m/s.			
S_1	Deposits consisting, or containing a layer at least 10 m thick, of soft clays/silts with a high plasticity index (PI > 40) and high water content	< 100 (indicative)	–	10 - 20
S_2	Deposits of liquefiable soils, of sensitive clays, or any other soil profile not included in types A – E or S_1			

Pre-1994 site class (approximate)	New NEHRP site class	Description	v_S (m/s)	SPT blow count, N	S_u (kPa)
S1	A	Hard rock	> 1 500	–	–
	B	Rock	760 – 1 500	–	–
S1 and S2	C	Soft rock / very dense soil	360 – 760	> 50	> 100
	D	Stiff soil	180 – 360	15 – 50	50 – 100
S3 and S4	E	Soft soil	< 180	< 15	< 50
	F	Soils requiring site-specific study	–	–	–

Fuente: Moura, et al. 2012

Figura 4.13 Materiales probados y sus velocidades de las ondas P respetados

Materials	Velocity	
Natural Soil and Rock	ft/s	m/s
Weathered surface material	800 to 2000	240 to 610
Gravel or dry sand	1500 to 3000	460 to 915
Sand (saturated)	4000 to 6000	1220 to 1830
Clay (saturated)	3000 to 9000	915 to 2750
Water[A]	4700 to 5500	1430 to 1665
Sea water[A]	4800 to 5000	1460 to 1525
Sandstone	6000 to 13 000	1830 to 3960
Shale	9000 to 14 000	2750 to 4270
Chalk	6000 to 13 000	1830 to 3960
Limestone	7000 to 20 000	2134 to 6100
Granite	15 000 to 19 000	4575 to 5800
Metamorphic rock	10 000 to 23 000	3050 to 7000

[A] Depending on temperature and salt content.

Fuente: ASTM, 2011

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 clasifica los tipos de suelo dependiendo del valor de la velocidad de onda de corte, de acuerdo con la siguiente figura.

Figura 4.14 Clasificación de suelos de acuerdo con la NSR-10

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Fuente: AIS, 2010

✓ Trabajo en campo

- Equipos

El equipo de medición de refracción sísmica u ondas superficiales se compone básicamente por una fuente generadora de ondas sísmicas (de impacto, explosivo, vibrador, cañón de aire), sensores que detectan las ondas (geófonos) y el equipo de adquisición (sismógrafo) y almacenamiento (PC).

Para el presente estudio se utilizó el sismógrafo SeismeX24 configurado para 24 canales, geófonos y placa de percusión. La fuente sísmica en este caso es una fuente de impacto representada por un martillo de percusión de 16 libras y una placa de teflón, se usaron geófonos verticales RT Clarkde 4.5Hz. de una componente, los cuales se ubican a lo largo de un tendido sísmico, la separación entre geófonos fue de 5 m en cadena pisada. Los datos fueron colectados por medio de un computador portátil.

Figura 4.15 Sismógrafo SeismeX24 y geófonos en investigación geofísica de la línea LRS1 (izquierda) y línea LRS2 (derecha).



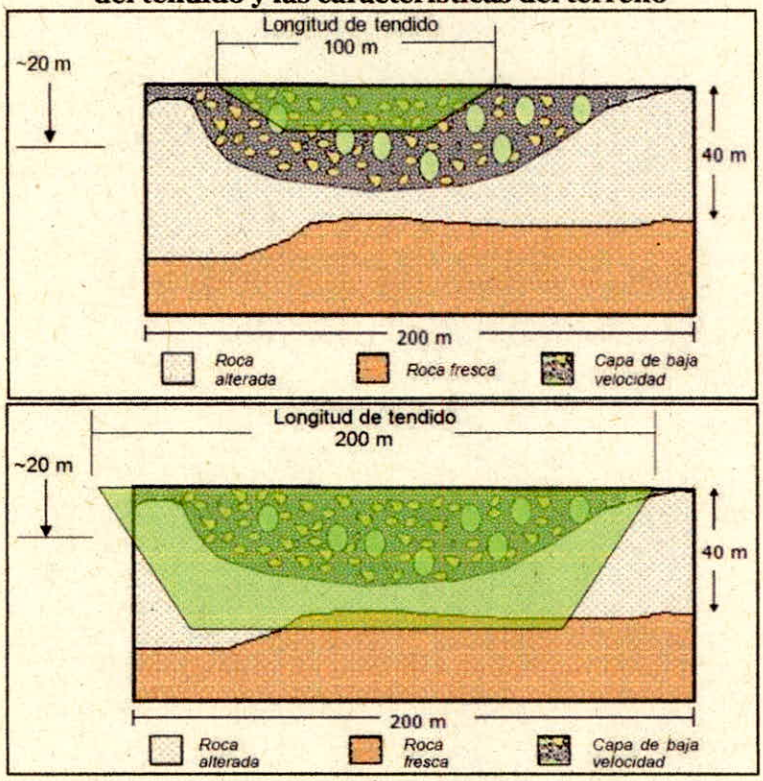
Fuente: El Estudio,2021

✓ Diseño de adquisición sísmica

La información sísmica de refracción se realiza sobre una línea en donde se ubican los diferentes sensores que componen el equipo, de esta distribución espacial de los geófonos se recupera la información de las ondas que viajan por las diferentes capas e interfaces entre ellas. Para las ondas compresionales la longitud entre cada sensor y por ende la distancia total de la línea determinará las profundidades máximas de investigación, como la resolución de cada capa, obteniendo modelos bidimensionales de longitudes iguales a la distancia entre el primer geófono y el ultimo de la línea adquirida.

En las ondas de cizalla los resultados para este tipo de información son 1D, representado de forma puntual en la mitad de la línea en donde se realiza la adquisición. De la misma forma que en las ondas compresionales el diseño de las campañas de adquisición se realiza de acuerdo con la profundidad del objetivo y resolución, por lo cual resulta importante usar la geometría adecuada, es decir la distancia entre los receptores y la distancia entre el punto de disparo y la cantidad de receptores necesarios para resolver dicho objetivo.

Figura 4.16 Diseño de adquisición. La profundidad del registro está limitada por la longitud del tendido y las características del terreno

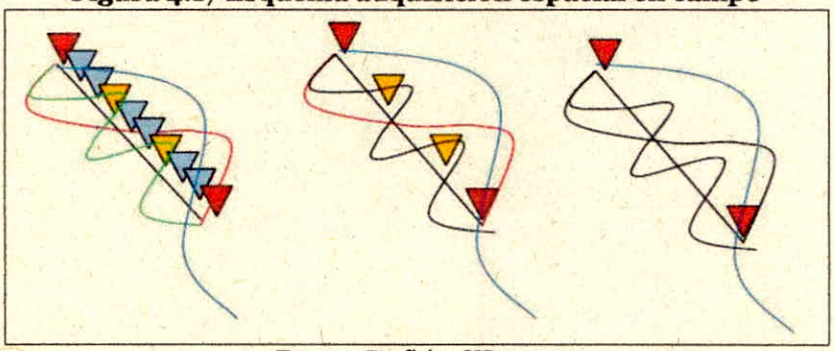


Fuente: Geofísica HD, 2019

Como se observa en la Figura 4.16, los diseños de adquisición de información se deben calcular basados en la profundidad del objetivo e información a obtener, en el caso de parámetros de ondas compresionales y ondas de corte se debe asegurar un buen cubrimiento (longitud de perfil) para alcanzar a obtener la información del basamento o roca fresca.

Como se observa en los diagramas de la Figura 4.17, si se reduce el número los geófonos las longitudes de ondas aumentan perdiendo las longitudes cortas, lo cual conduce a la pérdida de información.

Figura 4.17 Esquema adquisición espacial en campo



Fuente: Geofísica HD, 2019

✓ Adquisición de campo

El estudio geofísico de ondas superficiales comprende de dos (2) líneas sísmicas, las cuales se realizaron el 22 de febrero de 2021, las coordenadas de estas se presentan en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3 Ubicación de Líneas sísmicas, coordenadas en Origen Bogotá

LÍNEA SÍSMICA	Punto	E (m)	N (m)	Z (m.s.n.m.)
LRS1	Inicio	890297	974197	721.05
	Fin	890200	974135	723.82
LRS2	Inicio	890432	974264	716.73
	Fin	890493	974362	716.44

Fuente: El Estudio,2021

Las líneas se realizaron con una separación de 5 metros entre geófonos, usando 24 sensores y presentando un total de distancia de 115 metros.

✓ Parámetros de adquisición

En la Tabla 4.4 se registran los parámetros de adquisición utilizados para cada una de las metodologías adoptadas en este proyecto. Los datos fueron obtenidos en formato .SG2 y. Ivm para cada uno de los métodos.

Tabla 4.4 Ficha técnica líneas adquiridas

INFORMACIÓN TÉCNICA LÍNEA	
Longitud	115 m.
Nro Canales	24.
Δx Sensores	5 m.
Long Registros	1-2 seg masw y refracción (5 - 8 stack). 30 seg MAM1D (20 registros) (ReMi)
Tasa De Muestreo	0.25ms masw y refracción. 2ms Remi.

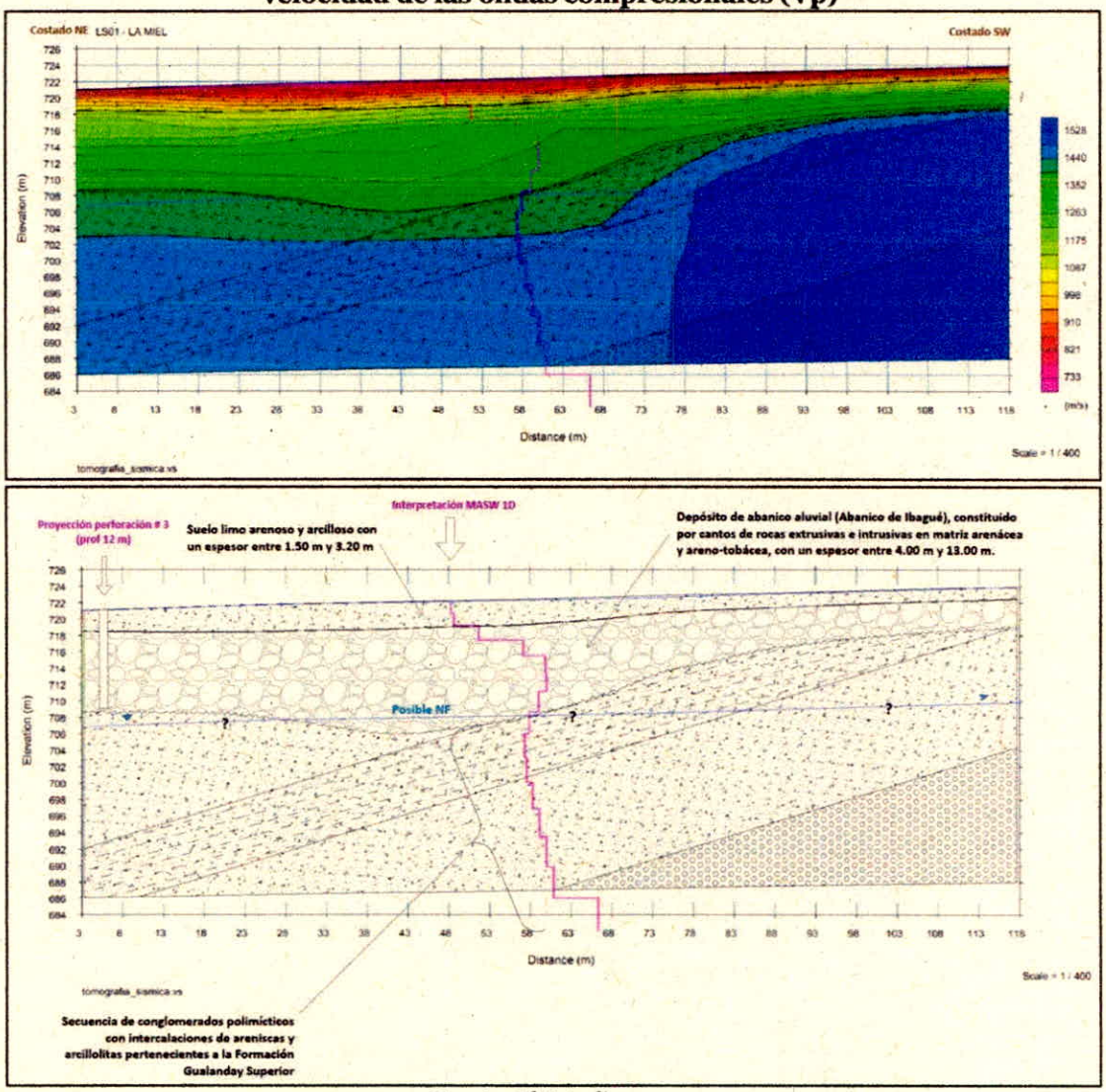
INFORMACIÓN TÉCNICA LÍNEA	
Nro De Muestras	4.000 masw y refracción. 15.000 Remi.
Método Adquirido	MASW-Refracción-MAM1D (ReMi)

Fuente: HIDROSUELOS SAS, 2021

- ✓ Interpretación geológico - geofísica y geotécnica

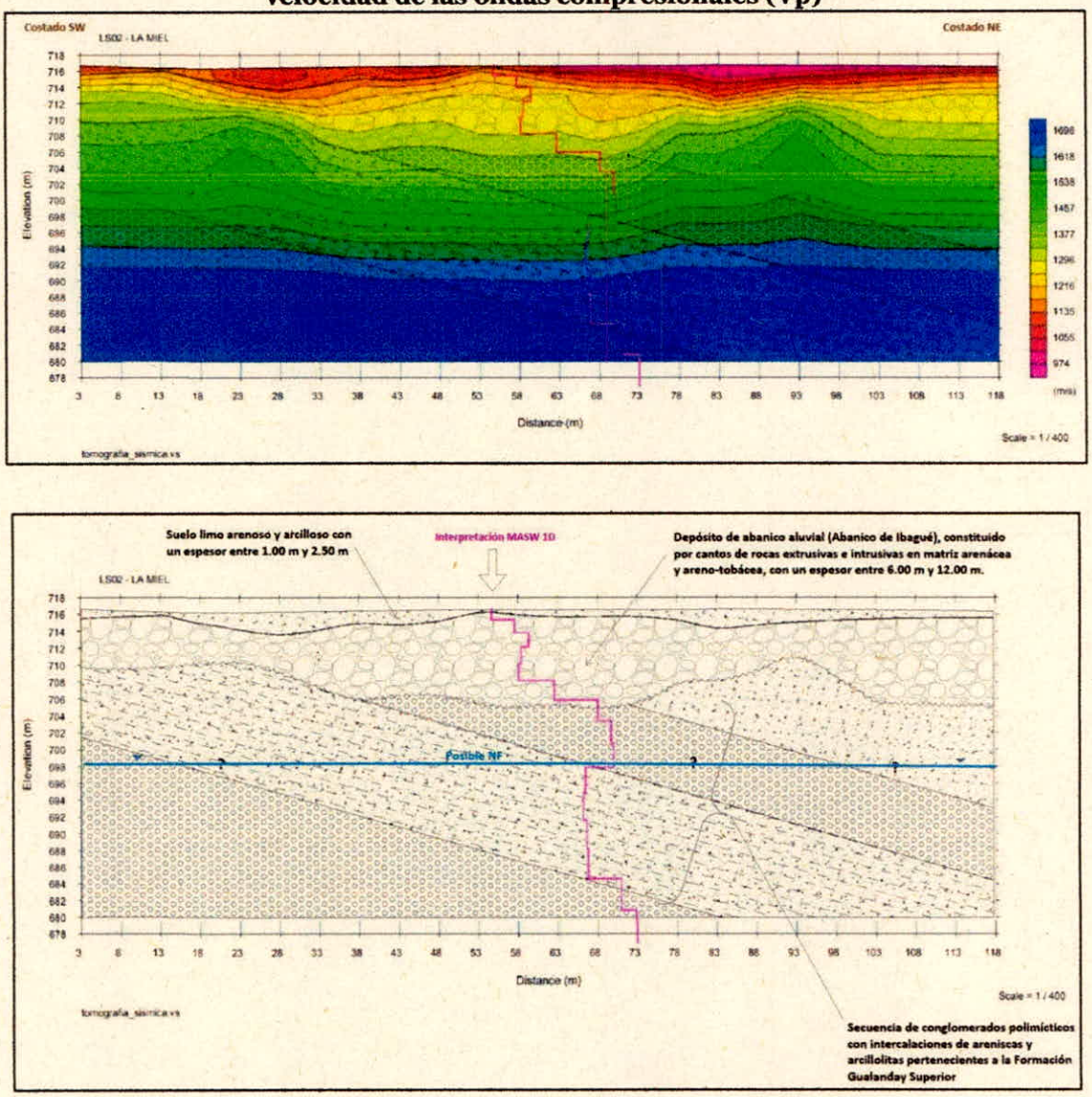
Las líneas de prospección sísmica exploraron materiales aluviales pertenecientes al Abanico de Ibagué, el cual presenta un mayor espesor hacia el costado nororiental, se caracteriza por presentar cantos de rocas extrusivas e intrusivas en matriz arenácea y areno-tobácea con Vp < 1300 m/s y superficialmente suelos limo arenosos y arcillosos con Vp entre 750 y 950 m/s. De acuerdo con la geología del área circundante, descrita a partir de la memoria de la Plancha 245 Girardot, dichos materiales cuaternarios podrían estar reposando discordantemente sobre rocas de la Formación Gualanday Superior, compuesta por conglomerados polimícticos con intercalaciones de areniscas y arcillolitas, estos estratos estarían buzando hacia el NE, con ángulos de buzamiento entre 15° y 25°.

Figura 4.18 Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica LRS1, velocidad de las ondas compresionales (Vp)



Fuente: El Estudio,2021

Figura 4.19 Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica LRS2, velocidad de las ondas compresionales (Vp)

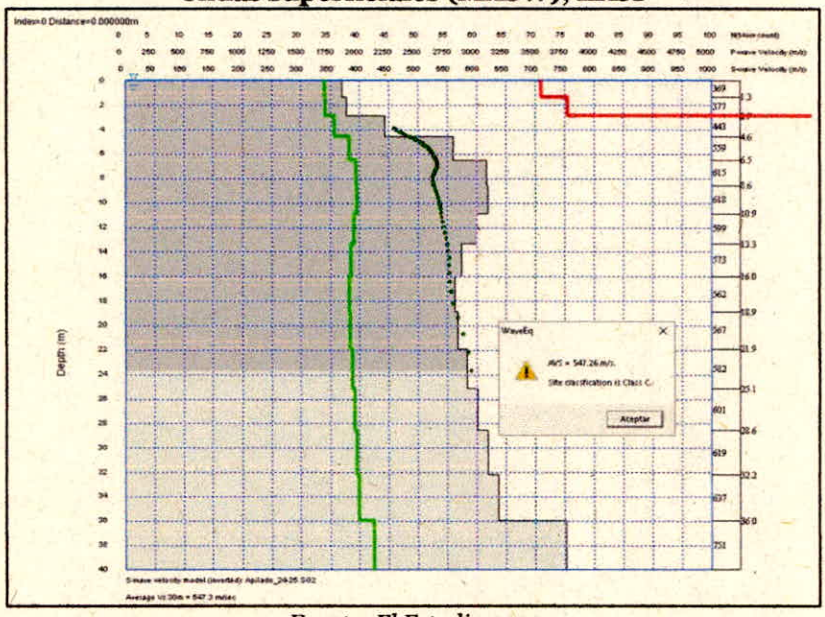


Fuente: El Estudio,2021

De acuerdo con los resultados del modelo MASW,en general, sobre este perfil se reconocen materiales de origen aluvial (Abanico de Ibagué), gravas y bloques en matriz limo arenosa y tobácea, hasta los 13,3 metros de profundidad. Bajo el aluvial se identifican materiales que podrían ser conglomerados polimícticos con intercalaciones de areniscas y arcillolitas pertenecientes a la Formación Gualanday Superior, con Vs entre 443 y 718 m/s. La columna se caracteriza como un perfil de suelo Tipo C, correspondiente a suelos muy

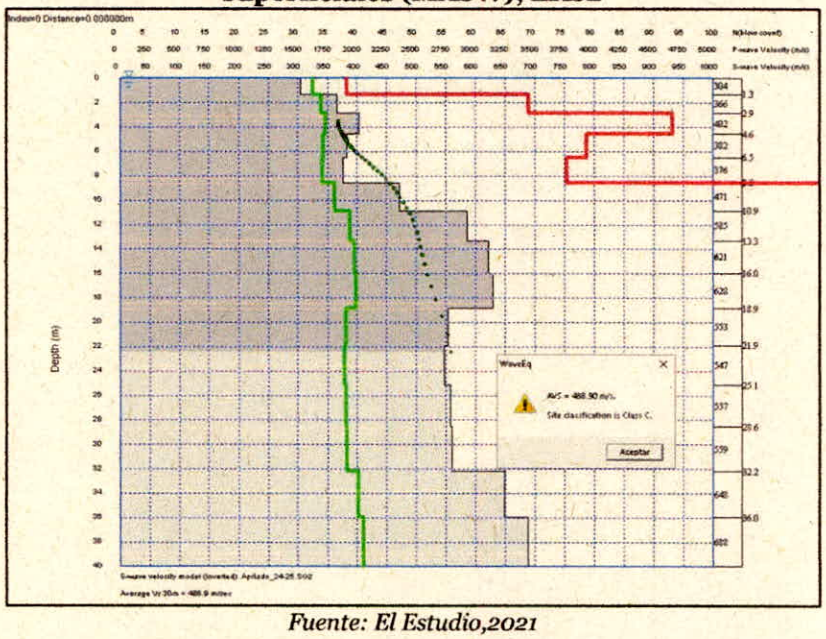
densos o roca blanda que cumple con el criterio de velocidad cortante (760 m/s > Vs ≥ 360 m/s). Para este perfil de materiales se calcula un ángulo de fricción promedio entre 28,9° y 29,1° y cohesión entre 0,28 y 0,33 Kg/cm². A nivel superficial se presenta un perfil de suelo tipo D, suelos rígidos que cumplen con el criterio de velocidad de cortante.

Figura 4.20 Modelo geológico - geofísico a partir del método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), LRS1



Fuente: El Estudio,2021

Figura 4.21 Modelo geológico - geofísico a partir del método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), LRS2



Fuente: El Estudio,2021

Los parámetros geomecánicos obtenidos a partir del ensayo de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW) se resumen en la Tabla 4.5 y Tabla 4.6.

Tabla 4.5 Parámetros geomecánicos de la línea LRS1 a partir de Vs

MODULOS GEOMECANICOS MASW - LRS01-MASW				V (POISSON)	Densidad	Modulo Elastico dinamico E (Young)		Modulo Elastico Young Estatico E deformacion		M. GIZALLA Rigidez (G) (MPa)		M. Bulk Volumetrico (K) (MPa)	Angulo de Fricción		Cohesion	Nspt f(Vp)			C. SIMPLE (ROCA INTACTA)	UCS (MPa) (Hoek, 2012)	RQD	Q	RMR f(Q)	qp	LICUEFACCION	Angulo de friccion efectivo	Clasificación Suelo	
Profundidad (m) Desde:	Profundidad (m) Hasta:	Media Vp-Velocidad compresional (m/s)	Media Vs-Velocidad de corte (m/s)	(Tesson et al, 2006)	Densidad (g/cm3) (Naranjo y Dronichaik, ov 2012)	(Kg/cm2) (Castaño J, 2009)	(MPa) (Kg/cm2) (Castaño J, 2009)	(Kg/cm2)	(MPa)	En funcion de la densidad y Vs (Tesson et al, 1975)	En funcion de v y E (Castaño J., 2009)		Angulo. Fricción (°) Pizarro (2017)	Angulo. Fricción (°) (Castillo et al.)	(Kg/cm2) (Naranjo y Dronichaik ov 2012)	Cohesion (Kg/cm2) (Pantillon 2017)	Nspt f(Vp)	Nspt f(Vs) (Ahnberg)	N60 f(Vs) (Pantillon 2017)	(Kg/cm2)	(Kg/cm2)	RQD (Bery and Saad 2012)	Q Rock superficial (Barton 1995)	RMR f(Q) (Barton, 195)	qp (Tesson et al,2006) (kN/m2)	N-LICUEFACCION (Olivaregon, et al,2019)		Tipo Perfil	Descripción
0.00	1.3	1700.6	369.936	0.47	1.9	7923.12	776.47	1744.09	366.92	263.47	263.18	5210.93	29.75	12.27	0.14	-0.02	40.7	40.7	63.0	3.6	24.05	77.47	0.02	23.01	179.4	1.14	47.84	C	
1.33	2.9	1708.5	377.072	0.47	1.9	8232.69	806.90	3912.00	383.38	273.94	273.64	5253.16	29.79	12.45	0.15	-0.02	40.9	40.9	63.3	3.9	24.19	77.83	0.02	23.13	183.0	1.14	44.17	C	
2.86	4.6	1781.8	443.042	0.47	1.9	11388.05	1116.03	5663.88	555.26	380.78	380.37	5644.87	29.34	13.96	0.23	0.01	43.0	43.0	66.0	6.9	25.43	81.16	0.02	24.23	216.7	1.17	45.00	C	
4.57	6.5	1910.5	559.052	0.45	2.0	18171.77	1780.83	9653.35	946.03	613.40	612.74	6339.26	28.92	16.11	0.33	0.00	46.7	46.7	70.8	15.3	27.64	87.01	0.03	26.16	277.0	1.21	47.91	C	
6.48	8.6	1973.7	615.991	0.44	2.0	22075.05	2163.36	12053.07	1181.20	748.84	748.03	6682.47	28.77	17.33	0.37	0.00	48.5	48.5	73.1	21.3	28.74	89.91	0.03	27.11	307.2	1.23	48.45	C	
8.57	10.9	1977.1	638.984	0.44	2.0	22290.63	2184.48	12187.47	1194.37	756.35	755.53	6700.55	28.76	17.38	0.37	0.00	48.5	48.5	73.3	21.6	28.79	90.06	0.03	27.16	308.8	1.23	47.31	C	
10.86	13.3	1955.3	599.397	0.45	2.0	20898.63	2048.07	11322.97	1109.65	707.90	707.14	6562.29	28.61	17.04	0.36	0.00	47.9	47.9	72.5	19.4	28.42	89.07	0.03	26.83	298.4	1.22	45.61	C	
13.33	16.0	1926.8	573.685	0.45	2.0	19138.94	1875.62	10241.74	1003.69	646.86	646.16	6427.31	28.88	16.58	0.34	0.00	47.1	47.1	71.4	16.7	27.92	87.37	0.03	26.40	284.7	1.21	43.86	C	Suelo muy denso a roca blanda. Cumple criterio / Velocidad cortante
16.00	18.9	1913.8	562.014	0.45	2.0	18365.53	1799.82	9770.88	957.55	620.10	619.43	6357.07	28.91	16.37	0.34	0.00	46.8	46.8	70.9	15.6	27.70	87.18	0.03	26.21	278.6	1.21	42.69	C	
18.86	21.9	1919.7	567.327	0.45	2.0	18715.63	1834.13	9983.09	978.40	632.21	631.52	6389.04	28.90	16.46	0.34	0.00	46.9	46.9	71.1	16.1	27.80	87.45	0.03	26.30	281.4	1.21	42.17	C	
21.90	25.1	1936.7	582.580	0.45	2.0	19739.01	1934.42	10608.94	1039.68	667.65	666.93	6480.89	28.88	16.74	0.35	0.00	47.4	47.4	71.8	17.6	28.09	88.22	0.03	26.55	289.4	1.22	42.01	C	
25.14	28.6	1957.4	601.253	0.45	2.0	21024.63	2060.81	11403.37	1117.53	712.42	711.65	6593.49	28.82	17.08	0.36	0.00	48.0	48.0	72.5	19.6	28.45	89.16	0.03	26.86	299.3	1.22	42.00	C	
28.57	32.2	1977.2	619.139	0.44	2.0	22301.81	2185.58	12194.44	1195.05	756.74	755.92	6701.49	28.76	17.38	0.37	0.00	48.6	48.6	73.3	21.6	28.80	90.07	0.03	27.16	308.9	1.23	41.98	C	
32.19	36.0	1987.1	637.003	0.44	2.0	23610.46	2313.83	13014.21	1275.39	802.41	801.54	6809.51	28.72	17.69	0.38	0.01	49.1	49.1	74.0	23.8	29.14	90.97	0.03	27.46	318.4	1.23	41.98	C	
36.00	40.0	2124.5	751.760	0.43	2.0	32893.38	3223.55	18998.82	1861.88	1129.58	1128.36	7506.71	28.55	19.49	0.43	0.01	52.7	52.7	78.7	41.2	31.59	96.78	0.04	29.37	380.6	1.27	43.70	C	
40.00	48.5	2124.5	751.760	0.43	2.0	32893.38	3223.55	18998.82	1861.88	1129.58	1128.36	7506.71	28.55	19.49	0.43	0.01	52.7	52.7	78.7	41.2	31.59	96.78	0.04	29.37	380.6	1.27	43.65	C	

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.6 Parámetros geomecánicos de la linea LRS2 a partir de Vs

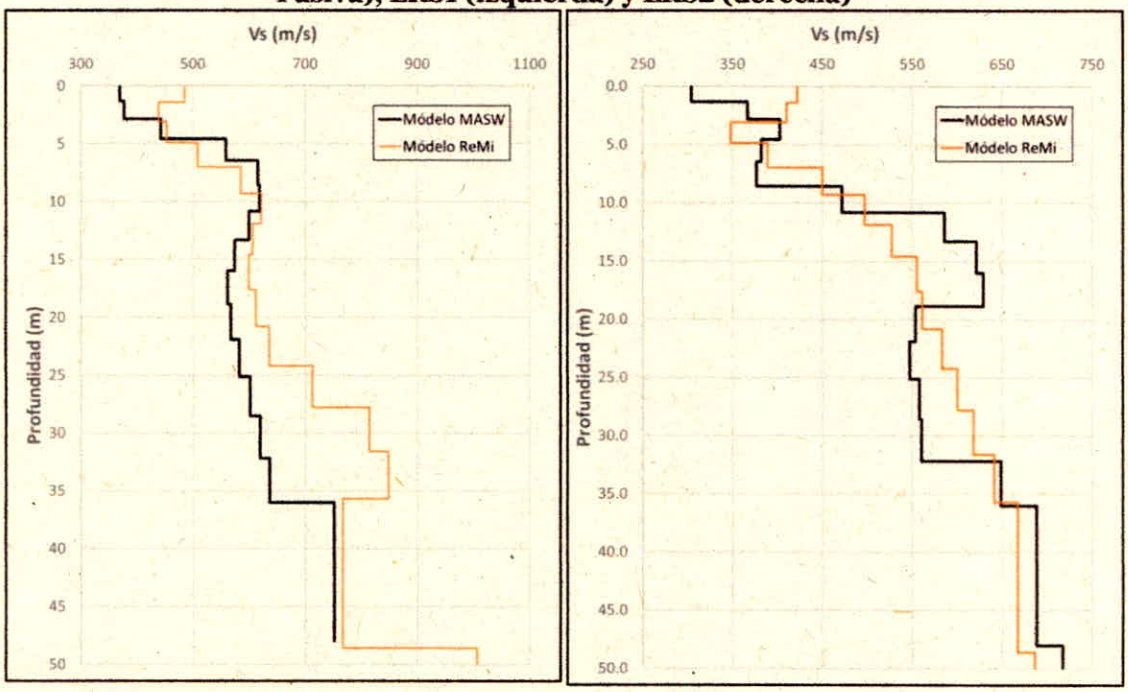
MODULOS GEOMECANICOS MASW - LRS01-AMB1				V (POISSON)	Densidad	Modulo Elastico dinamico E (Young)		Modulo Elastico Young Estatico E deformacion		M. CIZALLA Rigidez (G) (MPa)	M. Bulk Volumetric ou (K) (MPa)	Angulo de Friccion		Cohesion		Rqst (fVp)			C. SIMPLE (ROCA INTACTA)	UCS (MPa) (Akerdas, 2012)	RQD	Q	RMR RQD	qu	UCS/FACCION	Angulo de friccion efectivo	Clasificacion Suelo	
Profundidad (m) Desde:	Profundidad (m) Hasta:	Media Vp Velocidad compresional (m/s)	Media Vs Velocidad de corte (m/s)	(Tezcan et al, 2006)	Densidad (gm/cm3) (Mavko y Dvorkin& ou 2012)	(Kg/cm2) (Ceballo L, 2009)	(MPa) (Kg/cm2) (Ceballo L, 2009)	(Kg/cm2)	(MPa)	En funcion de la densidad y Vs (Tezcan et al, 1975)	En funcion de u y E (Ceballo L,2009)	Angulo. Friccion (°) Puertillo (2017)	Angulo. Friccion (°) (Castillo a et al,)	(Kg/cm2) (Mavko y Dvorkin& ov 2012)	Cohesion (Kg/cm2) (Peacock o 2017)	Rqst fVp)	Rqst fVp) (Mikdadi)	RQD fVp) (Pramilo 2017)	(Kg/cm2)		RQD (Barry and Saad 2013)	Q Roca superficia l (Barton 1995)	RMR RQD (Bieniaw ski, 1989)	(Tezcan et al,2006) (kN/m2)	UCS/FACCION (Olivares et al,2019)		Tipo Perfil	Descripcion
0.00	1.3	1628.1	304.574	0.48	1.9	5357.32	525.02	2395.71	234.78	177.34	177.15	4825.52	30.27	10.60	0.01	-0.03	38.6	38.6	60.4	1.8	22.83	47.29	0.01	21.82	146.6	1.12		D	Suelo rígido - Complejo
1.33	2.9	1696.9	366.548	0.47	1.9	7777.78	762.22	3665.83	359.25	258.57	258.29	5190.89	29.77	12.19	0.12	-0.02	40.6	40.6	62.9	3.5	23.99	48.32	0.02	22.85	277.7	1.14		C	
2.86	4.6	1737.2	402.855	0.47	1.9	9407.54	922.04	4554.53	446.34	313.55	313.25	5408.21	29.55	13.06	0.15	-0.01	41.7	41.7	64.4	4.9	24.67	48.92	0.02	23.56	396.2	1.15		C	
4.57	6.3	1714.1	382.092	0.47	1.9	8455.74	828.66	4032.60	395.20	281.43	281.12	5282.88	29.67	12.57	0.13	-0.02	41.1	41.1	63.5	4.1	24.28	48.57	0.02	23.21	285.6	1.14		C	
6.48	8.6	1708.4	376.933	0.47	1.9	8227.60	806.30	3908.70	383.05	273.73	273.43	5252.34	29.70	12.44	0.13	-0.02	40.9	40.9	63.3	3.9	24.19	48.49	0.02	23.13	183.0	1.14		C	
8.57	10.9	1813.5	471.589	0.46	1.9	13911.34	1363.31	6636.18	648.55	432.60	432.22	5815.11	29.22	14.58	0.26	-0.06	43.9	43.9	67.2	8.5	25.97	50.01	0.02	24.76	331.4	1.18		C	
10.86	13.3	1940.3	585.856	0.45	2.0	19967.35	1956.31	10746.01	1053.13	675.40	674.66	6500.64	28.85	16.80	0.35	0.00	47.5	47.5	71.9	18.0	28.16	51.80	0.03	26.60	791.2	1.22		C	
13.33	16.0	1979.6	621.252	0.44	2.0	22454.67	2200.56	12289.85	1204.41	767.07	766.24	6714.26	28.76	17.43	0.37	0.00	48.6	48.6	73.4	21.9	28.84	52.35	0.03	27.19	910.0	1.23		C	Suelo muy denso o roca blanda (grupo arenisca y limolitas) - cretacico
16.00	18.9	1988.1	628.917	0.44	2.0	23013.55	2255.33	12639.47	1238.67	781.56	780.71	6760.60	28.74	17.55	0.38	0.01	48.9	48.9	73.7	22.8	28.99	52.46	0.03	27.32	934.1	1.23		C	
18.86	21.9	1904.7	553.800	0.45	2.0	17830.68	1747.41	9646.88	925.79	601.62	600.97	6507.67	28.94	16.23	0.33	0.00	46.5	46.5	70.6	14.8	27.54	51.31	0.03	26.07	774.3	1.21		C	
21.80	25.1	1897.3	547.330	0.45	2.0	17402.18	1705.41	9388.27	900.45	586.83	586.19	6267.39	28.96	16.09	0.33	0.00	46.3	46.3	70.3	14.2	27.45	51.20	0.03	25.96	770.8	1.20		C	
25.14	28.6	1909.1	557.788	0.45	2.0	18089.34	1772.76	9603.40	941.13	610.55	609.89	6331.65	28.92	16.29	0.33	0.00	46.6	46.6	70.8	15.2	27.62	51.37	0.03	26.14	776.4	1.21		C	
28.57	32.2	1911.4	559.846	0.45	2.0	18231.58	1785.91	9684.74	949.30	615.39	614.53	6344.03	28.92	16.32	0.33	0.00	46.7	46.7	70.8	15.4	27.66	51.40	0.03	26.17	777.6	1.21		C	
32.19	36.0	2009.7	648.357	0.44	2.0	24461.35	2397.21	13550.68	1327.97	837.16	831.76	6878.23	28.70	17.82	0.38	0.01	49.5	49.5	74.5	25.3	29.36	52.78	0.03	27.65	824.5	1.24		C	
36.00	40.0	2054.1	688.421	0.44	2.0	27562.60	2703.09	15540.70	1522.99	941.78	940.71	7121.20	28.62	18.53	0.41	0.01	50.7	50.7	76.1	30.8	30.14	53.35	0.04	28.31	346.1	1.25		C	
40.00	44.5	2086.5	717.600	0.43	2.0	29972.04	2937.26	17085.95	1674.42	1026.03	1024.92	7298.58	28.56	18.98	0.42	0.01	51.7	51.7	77.3	35.4	30.71	53.80	0.04	28.80	361.9	1.26		C	

Fuente: El Estudio,2021

Finalmente, el resultado de la refracción de microtremores se compara con el resultado de modelos de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW) invertidos; las soluciones de los dos métodos son comparables entre los 0,0 y 50,0 metros de profundidad, aunque ligeramente diferentes en el método ReMi. No obstante, se mantiene la tendencia y profundidad de contactos entre materiales en las dos soluciones.

Cabe resaltar que como escenario conservador se calcularon parámetros geomecánicos tomando como base el modelo MASW, el cual presentó una curva de dispersión con RMSE más bajo. También, en importante anotar que el ruido ambiental (para el desarrollo del ensayo ReMi) en el área del predio estudiado estuvo limitado solamente al tránsito de personas sobre el terreno y vehículos a más de 150 metros de distancia en vías internas.

Figura 4.22 Comparación de perfil de velocidad de onda de corte Vs (Fuente Activa y Pasiva), LRS1 (izquierda) y LRS2 (derecha)



Fuente: El Estudio,2021

4.1.2 Geomorfología

En el área de influencia se caracteriza por componentes geomorfológicos de origen tipo fluvio volcánico, fluvial, estructural denudativo y antrópico.

4.1.2.1 Origen fluvio volcánico y fluvial

- ✓ Abanico fluvio volcánico (Fafv)

Superficie de pendientes suaves que se explaya desde la cordillera central hacia el este, está compuesto por lahares, flujos piroclásticos, barras de canales y depósitos fluviales. Este componente es predominante en el área de influencia.

- ✓ Cauce de quebrada (Fcq)

Este componente corresponde a los cauces activos de quebradas y el material depositado por los mismos, son angostos y discurren por el abanico fluvio volcánico.

4.1.2.2 Origen estructural denudativo

- ✓ Colinas estructurales denudativo (Sdc)

Son geoformas formadas por la presencia de fallas y lineamientos en la microcuenca, donde se observan estructuras originales de eventos tectorogénicos con presencia de mayor o menor grado de erosión de la formación Gualanday y que están embebidos en medio del abanico fluvio volcánico

4.1.2.3 Origen antrópico

- ✓ Residuos sólidos (Ars)

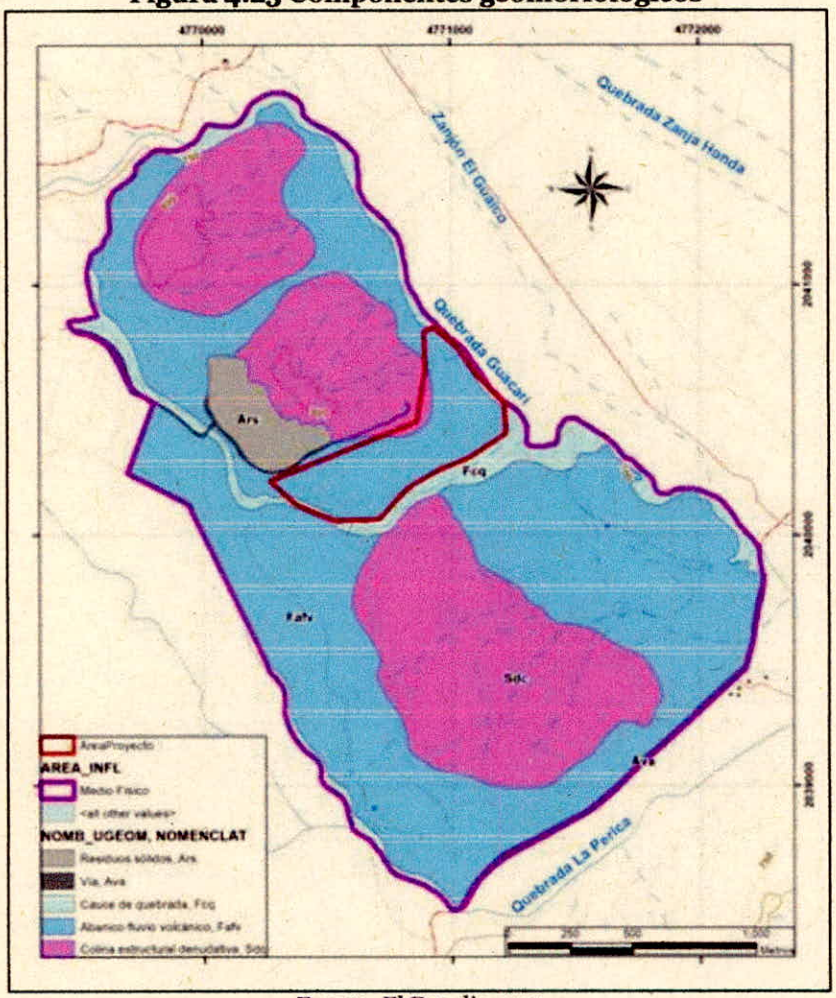
Este componente es una loma aislada compuesta por material antrópico de origen orgánico e inorgánico.

- ✓ Vía (Ava)

Este componente se caracteriza por el trazo de acceso al relleno y zonas aledañas, al igual que permiten el acceso a la zona de disposición de residuos

Los componentes geomorfológicos cartografiados en el área de influencia abiótica se pueden observar en la Figura 4.23.

Figura 4.23 Componentes geomorfológicos



Fuente: El Estudio,2021

4.1.3 Fisiografía

4.1.3.1 Clasificación

Siguiendo la metodología del IGAC para la clasificación fisiográfica del terreno (Villota, 1992), la cual se basa en el análisis integrado de los componentes geomorfología, geología, material parental, vegetación y clima, se presenta el análisis para el predio La Miel.

4.1.3.2 Provincia fisiográfica

En esta categoría se describen los conjuntos de unidades genéticas de relieve que guardan relaciones parentales de tipo geológico, topográfico y espacial. De acuerdo con la clasificación regional que se tiene para Colombia, esta provincia corresponde con la categoría de cordilleras de pleglamiento, subprovincia cordillera Central (meseta de Ibagué).

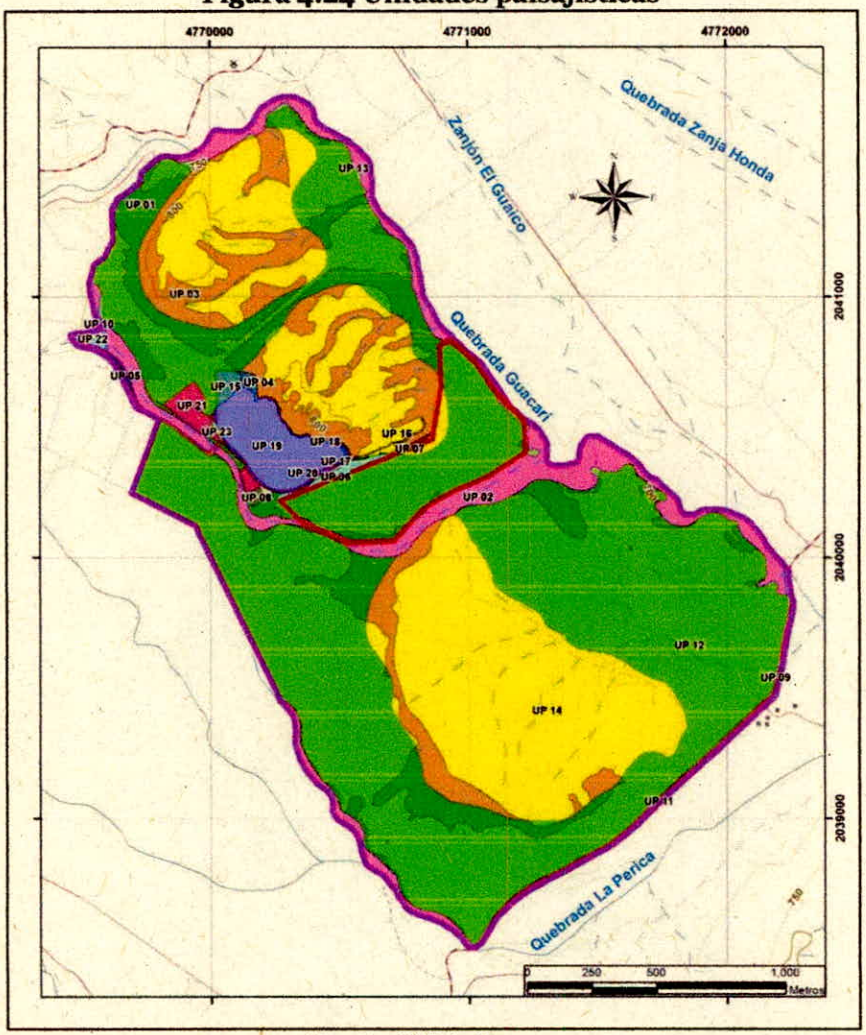
4.1.3.3 Unidad climática

De acuerdo con la clasificación de Caldas - Lang, esta unidad corresponde con clima cálido semi árido (Altitud < 1000 msnm, temperatura > 24 °C y relación P/T entre 40.1 – 60).

4.1.4 Paisaje

Empleando la metodología del ANLA, en el área de influencia se determinan las unidades paisajísticas en donde se definen veintitrés (23) unidades, tal y como se puede observar en la Figura 4.24, en donde las unidades de mayor superficie en este, siendo la de mayor extensión *Vegetación secundaria baja en Abanico fluvio volcánico (UP-12)*, seguida por la unidad *Vegetación secundaria baja en Colina estructural denudativa (UP-14).*

Figura 4.24 Unidades paisajísticas



Fuente: El Estudio,2021

4.1.5 Sismicidad

La condición dinámica viene dada por la aceleración definida en la Norma Sismo Resistente del año 2010, en la cual se cataloga al municipio de Ibagué localizado en zona de amenaza sísmica baja, tal y como se observa en la Figura 4.25, otorgándole un valor de aceleración pico efectiva Aa = 0,10 g (aceleración máxima del terreno para un periodo de vibración de 0 segundos en un periodo de retorno de 475 años) y Av = 0,10 g (aceleración para periodo de vibración de 1 segundo, siendo este el valor que controla el coeficiente sísmico de diseño en la parte de periodos de vibración intermedios y altos).

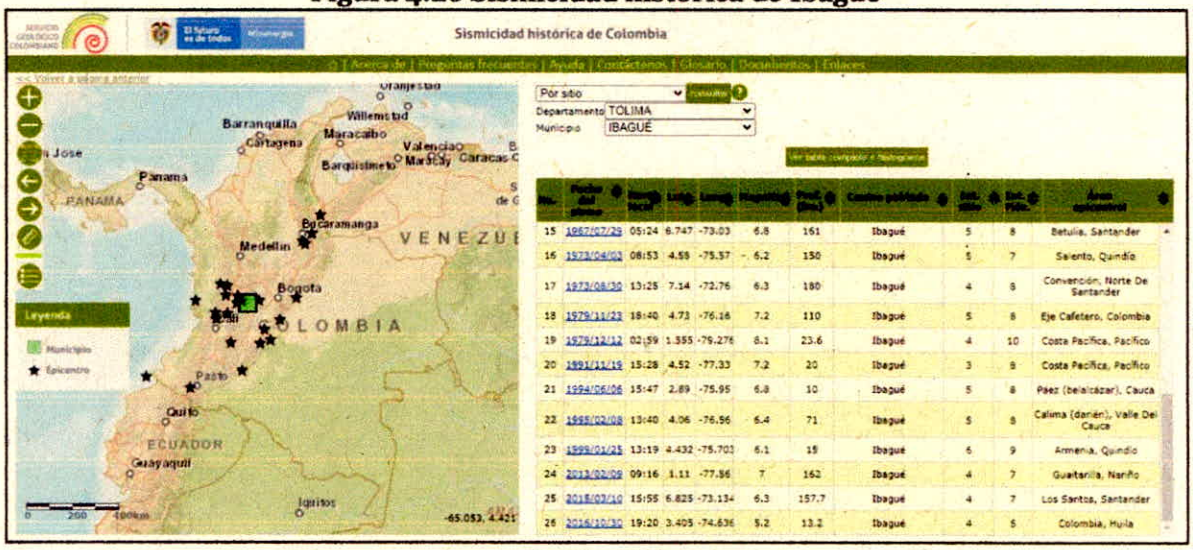
Figura 4.25 Amenaza símica de Ibagué



Fuente: SGC

Al encontrarse Ibagué en una zona modera sismicidad se revisa la sismicidad histórica donde se presentan los sismos de magnitud considerable, esta información es secundaria extraída de la plataforma del Servicio Geológico Colombiano. En la Figura 4.26 y en las Figura 4.27 y Figura 4.28 está expuesta la sismicidad histórica superior a 2°

Figura 4.26 Sismicidad histórica de Ibagué



Fuente: SGC

Figura 4.27 Historia sísmica del municipio de Ibagué

Historia sismica del municipio Ibagué, Tolima

No.	Fecha del sismo	Hora local	Latitud	Longitud	Autor epicentro	Magnitud	Tipo magnitud	Autor magnitud	Profundidad (km)	Autor profundidad	Centro poblado	Int. Sitio (EMS 98)	Intensidad Maxima EMS-98	Int. Sitio (MM)	Intensidad Maxima MM	Area epicentral
1	1766/07/09	16:00	3.82	-76.52	Servicio Geológico Colombiano	6.5	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Ibagué	5	8	6	9	Buga, Valle Del Cauca
2	1785/07/12	07:45	2.98	-74.37	Servicio Geológico Colombiano (Gómez et al, 2020)	7.1	MW	Servicio Geológico Colombiano (Gómez et al, 2020)	15	Servicio Geológico Colombiano (Gómez et al, 2020)	Ibagué	6	7	6	8	Suroriente De Cundinamarca, Cundinamarca.
3	1827/11/16	18:00	1.8	-75.52	Servicio Geológico Colombiano	7.1	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Ibagué	8	10	8	10	Altamira, Huila
4	1875/05/10	11:15	7.86	-72.42	Servicio Geológico Colombiano	6.8	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Ibagué	3	10	3	10	Cucuta, Norte De Santander
5	1917/08/31	09:38	3.78	-74	Servicio Geológico Colombiano	6.7	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Ibagué	7	9	7	9	Villavicencio, Meta
6	1923/12/22	04:56	4.64	-73.36	Servicio Geológico Colombiano	5.9	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Ibagué	4	8	4	8	Medina, Cundinamarca
7	1925/06/07	18:41	4.02	-76.07	Engdahl, E. Villaseñor, A. (2002)	6.1	MW	Engdahl, E. Villaseñor, A. (2002)	120	Engdahl, E. Villaseñor, A. (2002)	Ibagué	5	7/8	6	8	Tuluá; Valle Del Cauca
8	1935/09/17	23:58	5.09	-76.08	ISC-GEM	6.1	MW	ISC-GEM	15	ISC-GEM	Ibagué	5	8	6	8	Pueblo Rico, Risaralda
9	1938/02/04	21:23	4.68	-75.69	International Seismological Centre	7	MS	International Seismological Centre	150	International Seismological Centre	Ibagué	6	8	6	9	Eje Cafetero, Colombia
10	1942/05/22	05:30	4.53	-74.84	Servicio Geológico Colombiano	5.7	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Ibagué	6	7	7	7	Girardot, Cundinamarca
11	1942/05/22	05:30	4.53	-74.84	Servicio Geológico Colombiano	5.7	MW	Servicio Geológico Colombiano	15	Servicio Geológico Colombiano	Tocne	5	7	5	7	Girardot, Cundinamarca
12	1961/12/20	08:25	4.49	-75.51	International Seismological Centre	6.8	MS	International Seismological Centre	163	International Seismological Centre	Ibagué	5	8	5	9	Eje Cafetero, Colombia
13	1962/07/30	15:18	5.17	-76.35	ISC-GEM	6.5	MW	ISC-GEM	64	ISC-GEM	Ibagué	6	8	7	9	Eje Cafetero, Colombia

Fuente: SGC

Figura 4.28 Historia sísmica del municipio de Ibagué

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

Historia sismica del municipio Ibagué, Tolima

No.	Fecha del sismo	Hora local	Latitud	Longitud	Autor epicentro	Magnitud	Tipo magnitud	Autor magnitud	Profundidad (km)	Autor profundidad	Centro poblado	Int. Sitio (EMS-98)	Intensidad Maxima EMS-98	Int. Sitio (MM)	Intensidad Maxima MM	Area epicentral
14	1967/02/09	10:24	2.85	-74.8	ISC-GEM	7	MW	ISC-GEM	55	ISC-GEM	Ibagué	7	10	7	10	Colombia, Huila
15	1967/07/29	05:24	6.747	-73.03	ISC-GEM	6.8	MW	ISC-GEM	161	ISC-GEM	Ibagué	5	8	6	9	Betulia, Santander
16	1973/04/03	08:53	4.58	-75.57	ISC-GEM	6.2	MW	ISC-GEM	150	ISC-GEM	Ibagué	5	7	5	7	Salento, Quindío
17	1973/08/30	13:25	7.14	-72.76	ISC-GEM	6.3	MW	ISC-GEM	180	ISC-GEM	Ibagué	4	8	4	9	Convención, Norte De Santander
18	1979/11/23	18:40	4.73	-76.16	ISC-GEM	7.2	MW	ISC-GEM	110	ISC-GEM	Ibagué	5	8	6	9	Eje Cafetero, Colombia
19	1979/12/12	02:59	1.555	-79.276	ISC-GEM	8.1	MW	ISC-GEM	23.6	ISC-GEM	Ibagué	4	10	4	10	Costa Pacífica, Pacífico
20	1991/11/19	15:28	4.52	-77.33	ISC-GEM	7.2	MW	ISC-GEM	20	ISC-GEM	Ibagué	3	8	3	8	Costa Pacífica, Pacífico
21	1992/10/18	11:12	7.07	-76.8	ISC-GEM	7.1	MW	ISC-GEM	10	ISC-GEM	Ibagué	-	10	5	10	Murindó, Antioquia
22	1994/06/06	15:47	2.89	-75.95	ISC-GEM	6.8	MW	ISC-GEM	10	ISC-GEM	Ibagué	5	8	6	9	Páez (belalcázar), Cauca
23	1995/02/08	13:40	4.06	-76.56	ISC-GEM	6.4	MW	ISC-GEM	71	ISC-GEM	Ibagué	5	8	5	8	Calima (darién), Valle Del Cauca
24	1999/01/25	13:19	4.432	-75.703	Red Sismológica Nacional de Colombia	6.1	MW	Red Sismológica Nacional de Colombia	15	Red Sismológica Nacional de Colombia	Ibagué	6	9	6	10	Armenia, Quindío
25	2013/02/09	09:16	1.11	-77.56	Red Sismológica Nacional de Colombia	7	MW	Red Sismológica Nacional de Colombia	162	Red Sismológica Nacional de Colombia	Ibagué	4	7	-	-	Guaitarilla, Nariño
26	2015/03/10	15:55	6.825	-73.134	Red Sismológica Nacional de Colombia	6.3	MW	Red Sismológica Nacional de Colombia	157.7	Red Sismológica Nacional de Colombia	Ibagué	4	7	4	8	Los Santos, Santander
27	2016/10/30	19:20	3.405	-74.636	Red Sismológica Nacional de Colombia	5.2	ML	Red Sismológica Nacional de Colombia	13.2	Red Sismológica Nacional de Colombia	Ibagué	4	6	4	7	Colombia, Huila

Historia sismica del municipio Ibagué, Tolima

Fuente: SGC

4.1.6 Geotecnia

Según la información recopilada en campo se obtuvo que la caracterización geotécnica del PIRS La Miel y su área de influencia, se determinó mediante el análisis e integración de diversas variables físicas con lo cual se establece la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa y este factor se correlaciona en términos de estabilidad geotécnica. Se clasifica entonces desde este enfoque en el Proyecto en cuatro categorías de Estabilidad Geotécnica (Muy Alta, Media a Alta, Baja a Media y Baja), los límites de los rangos se definen con base en el valor total de las variables analizadas y se ajustan según el criterio y experiencia del profesional, ya que deben reflejar las condiciones reales observadas en campo.

Tabla 4.7 Relación susceptibilidad – estabilidad geotécnica

SUSCEPTIBILIDAD GEOTÉCNICA	RANGO DE VALORES	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA
Muy Baja	0.0 - 3.0	Muy Alta
Baja	3.1 - 4.8	Media a Alta
Moderada	4.9 - 6.8	Baja a Media
Alta	6.9 – 12.0	Baja

Fuente: Modificado de Ambalagan (1992) en Suárez, 2001.

La metodología aplicada corresponde a la de Ambalagan (1992), referenciada por el Ingeniero Jaime Suárez Díaz en el libro Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales (2001) y adaptada para el presente estudio, evaluando los siguientes factores: Tectónica, cobertura vegetal, morfogénesis, morfodinámica, pendientes y litología, para establecer las condiciones y el grado de estabilidad geotécnica en el área de estudio. Para el área de estudio se han establecido además dos condicionantes generales que corresponden a la sismicidad de la zona y la pluviosidad, los cuales constituyen los factores detonantes, para el desarrollo de fenómenos de remoción en masa. A continuación, se presenta la descripción y clasificación de los factores geoambientales evaluados.

4.1.6.1.1 Análisis de estabilidad

Con la información secundaria y primaria recolectada en campo, se establece la zonificación geotécnica del área de influencia. A continuación, se da lugar al análisis de las variables geoambientales que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la misma con sus respectivos porcentajes de importancia.

Tabla 4.8 Variables geoambientales evaluadas para la zonificación geotécnica

VARIABLES GEOAMBIENTALES EVALUADAS	
PARÁMETRO	**PORCENTAJE DE IMPORTANCIA (%)**
Geología	20
Amenaza sísmica	10
Geomorfología	20
Pendientes	15
Suelos	15
Precipitación	10
Densidad de drenaje	10

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Geología

Este parámetro hace referencia a las características litológicas, texturales, geomecánicas y grado de meteorización de las unidades que afloran dentro del área de influencia.

El área de influencia del proyecto se localiza en el departamento de Tolima, al este de la ciudad de Ibagué

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se puede sugerir que existe una intercalación de rocas de litología arenosa y arcillosa, las cuales, tienen diferentes grados de competencia, teniendo en cuenta sus niveles de consolidación, de acuerdo a esto, en la superficie del terreno se evidencian cambios abruptos del relieve, diferentes niveles de meteorización, zonas erosivas y coberturas de la tierra asociadas.

Con base en la caracterización geológica, se da lugar a una calificación de las unidades cartografiadas en términos de estabilidad, siendo el índice más alto aquel que define las unidades más susceptibles de presentar afectaciones. A continuación, se dan a conocer los valores asignados a cada una de las unidades analizadas.

Tabla 4.9 Calificación de las unidades geológicas

	UNIDAD	CALIFICACIÓN
GEOLOGIA	Abanico de Ibagué	4
	Aluviones recientes	2
	Formación Gualanday	1
	Residuos sólidos	4

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Amenaza sísmica

El movimiento sísmico del suelo se debe al paso de ondas elásticas producidas al liberarse bruscamente la energía acumulada en un punto o foco. Se observan tres fuentes sísmicas cercanas al área de influencia del proyecto; la del Piedemonte Llanero, Bucaramanga y la del Valle Medio del Magdalena (INGEOMINAS, 2000).

El mapa nacional de amenaza sísmica se genera a partir de un sistema probabilístico para el movimiento del terreno que podría esperarse por la ocurrencia de sismos en Colombia, se estima en términos de aceleración horizontal máxima en roca (PGA). El área de influencia está localizada en un rango de 0 a 150 cm/s², lo que según la clasificación propuesta para valores de PGA, otorga calificaciones de 1.

Tabla 4.10 Calificación de los valores de aceleración PGA

	RANGO PGA CM/S²	CALIFICACIÓN
AMENAZA SÍSMICA	0 a 150	1
	150 a 300	2
	300 a 450	3
	450 a 600	4
	600 a 750	5

Fuente: El Estudio,2021

✓ Geomorfología

Las unidades geomorfológicas se reclasificaron según su grado de estabilidad, teniendo en cuenta la descripción de las formas del terreno a partir de su génesis y procesos morfodinámicos activos.

Se tuvo en cuenta el método heurístico de zonificación de la metodología de Vargas y Gómez, 1999. Donde se establece que los depósitos cuaternarios aluviales dan lugar a geoformas más estables que las unidades de tipo denudacional y estructural.

En cuanto a los procesos morfodinámicos activos, se tomaron como un elemento de muy baja estabilidad geotécnica, ya que están relacionados con altas pendientes y procesos erosivos de tipo hídrico, por efecto de aguas de escorrentía y dinámica fluvial en general.

Tabla 4.11 Calificación de los componentes geomorfológicos

	COMPONENTE	CALIFICACIÓN
GEOMORFOLOGIA	Terraza de acumulación	1
	Abanico aluvial	
	Vía	
	Laguna de lixiviados	2
	Loma	
	Colina coluvial baja	3
	Residuos sólidos dispuestos	

Fuente: El Estudio,2021

✓ Pendientes del terreno

Las pendientes son un muy importante indicador de estabilidad, ya que este va de la mano con las fuerzas gravitacionales, sin embargo, deben ser muy bien interpretadas puesto que una pendiente escarpada superior al 100% por sí sola no es indicador de baja estabilidad, ya que, si se cuenta con una roca sana muy competente que aflora en este sitio, esta puede incluso llegar a ser de estabilidad muy alta.

Tabla 4.12 Calificación de pendientes del terreno

	RANGO	CALIFICACIÓN
PENDIENTES DEL TERRENO	0 – 3	1
	3 – 12	2
	12 – 25	3
	25 -75	4
	> 75	5

Fuente: El Estudio,2021

✓ Suelos (Coberturas de la tierra)

La disposición de la vegetación representa un elemento de gran valor para intuir la vulnerabilidad a los problemas de estabilidad, teniendo en cuenta que los procesos erosivos y de meteorización pueden afectar de diversas maneras según el tipo de cobertura que presente el terreno.

De acuerdo a lo anterior, zonas con cobertura de bosque denso, por ejemplo, reciben el valor más bajo (1), es decir, son menos vulnerables a fenómenos de remoción, mientras que zonas con suelos desnudos y degradados son más propensas a presentar problemas de estabilidad, por lo cual reciben la calificación más alta (5).

✓ Precipitación

Para clasificar esta variable se utilizó el mapa de isoyetas, donde se refleja espacialmente la distribución de las lluvias medidas en milímetros por año. Para efectos de esta zonificación, se tomaron los valores registrados de más alta y más baja pluviosidad en el país, correspondientes al Departamento del Choco y la Guajira respectivamente, y se generó una escala general medida en mm/año, estableciendo el área de influencia en un rango (2000 a 5000 mm/año) con una calificación de **2**, ya que, la precipitación media anual en Ibagué es de 2859 mm/año.

Tabla 4.13 Calificación de la precipitación media anual

	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN MM/AÑO	CALIFICACIÓN
PRECIPITACIÓN	0 – 2000	1
	2000 – 5000	2
	5000 – 7000	3
	7000 – 10000	4
	10000 - 12000	5

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Densidad de drenaje

La Densidad de Drenaje, se refiere a la cantidad de drenajes expresada en términos de longitud, en la superficie de una cuenca en unidades de área. Principalmente se utiliza para determinar la disponibilidad hídrica de la cuenca en cada uno de sus sectores, asumiendo directa proporcionalidad entre la densidad, la disponibilidad de agua y la energía de arrastre en un área determinada. Para la implementación de este elemento se valoraron las subcuencas identificadas dentro del área de influencia del proyecto, de forma tal que se pueda establecer una relación entre los cuerpos de agua superficial y el área de drenaje.

La importancia de la densidad de drenaje radica en que una zona con densidad de drenaje alta implica mayor vulnerabilidad a procesos de remoción y problemas de estabilidad. La densidad del drenaje del área de influencia del PIRS La Miel que está ubicada en el Abanico de Ibagué y es de 1,68. Por tanto, su calificación es **2**.

Tabla 4.14 Calificación de la densidad de drenaje

	RANGO	CALIFICACIÓN
DEENSIDAD DEL DRENAJE	0 - 1	1
	1 - 2	2
	2 – 3	3
	3 – 4	4
	>4	5

Fuente: El Estudio,2021

4.1.6.1.2 Zonificación geotécnica

Todos los parámetros descritos anteriormente se evaluaron en conjunto con el fin de establecer una zonificación geotécnica de estabilidad, y así identificar las zonas más propensas a la ocurrencia de procesos de remoción en masa y las zonas más estables del área de influencia física determinada para el área de influencia.

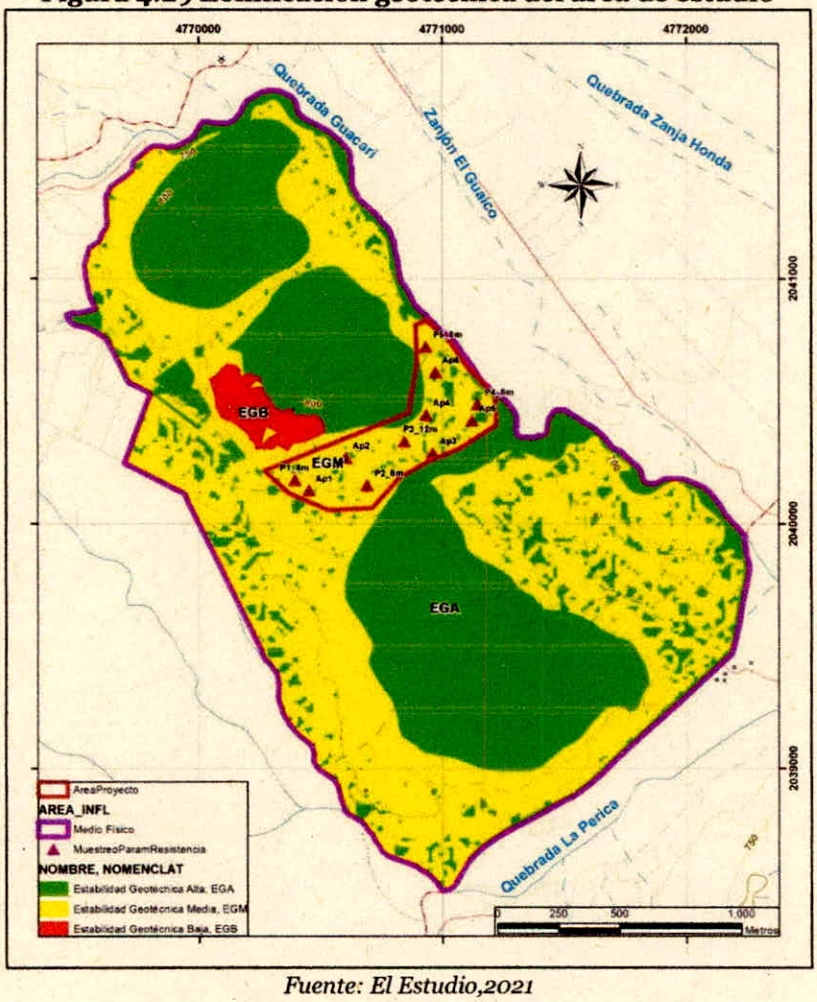
De acuerdo a la metodología empleada se podrían obtener cinco (5) escenarios de estabilidad, Estabilidad Geotécnica Muy Baja (EGMB), Estabilidad Geotécnica Baja (EGB), Estabilidad Geotécnica Media (EGM), Estabilidad Geotécnica Alta (EGA) y Estabilidad Geotécnica Muy Alta (EGMA). Sin embargo, el resultado del procesamiento aplicado a las variables geoambientales analizadas, arrojo tres (3) escenarios de estabilidad, sugiriendo que dentro del área de influencia se presentan zonas con una estabilidad geotécnica: Alta (EGA), Media (EGM) y Baja (EGB). Como se describe en la Tabla 4.15 y se observa en la

Tabla 4.15 Clasificación de la estabilidad geotécnica dentro del área de influencia del proyecto

SÍMBOLO	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	DESCRIPCIÓN
EGA	ALTA	La categoría de estabilidad geotécnica alta representa la mayor extensión superficial del área de influencia, dentro de esta categoría se localizan zonas de pendientes planas a suavemente inclinadas, zonas con cobertura de la tierra de tipo pastos limpios, cultivos y planos anegadizos.
EGM	MEDIA	La categoría de estabilidad geotécnica media, dentro de esta categoría se localizan zonas de pendientes moderadas a escarpadas, zonas con cobertura de la tierra de tipo pastos limpios, cultivos, herbazales, tierras desnudas y degradadas, entre otros. Representa las zonas de mayor pendiente en el área de influencia.
EGB	BAJA	Esta categoría no es representativa dentro del área de estudio, constituye zonas desprovistas de cobertura de la tierra y con una alta susceptibilidad ante la ocurrencia de procesos de remoción en masa, ya que su conformación es diseñada y controlada.

Fuente: El Estudio,2021

Figura 4.29 Zonificación geotécnica del área de estudio



Fuente: El Estudio,2021

4.1.7 Suelos

4.1.7.1 Clasificación agrológica

La clasificación comprende ocho (8) clases (I- VIII), en las que, al aumentar el número y tipo de limitaciones, incrementan su valor numérico. Así los suelos clase I no presentan restricciones de uso, mientras que los suelos clase VIII presentan la mayor limitación de uso.

En Colombia, el IGAC ha adaptado esta clasificación, la cual corresponde a la propuesta por el USDA, 1961, Klingebiel y Montgamery. Esta clasificación es adoptada se basa en las características propias de los suelos en el país.

En general, las clases I a IV poseen aptitud agropecuaria, la clase V está limitada por factores diferentes al grado de pendiente, las clases VI y VII tienen limitaciones severas por lo que se destinan a protección y la clase VIII corresponde a suelos cuyo uso es meramente paisajístico de recreación.

A su vez, existen subclases, las cuales tienen factores similares de limitaciones y los mismos riesgos de deterioro para ser utilizados, se designan con letras minúsculas, así:

p: limitación por pendiente

e: limitación por erosión o susceptibilidad a ella

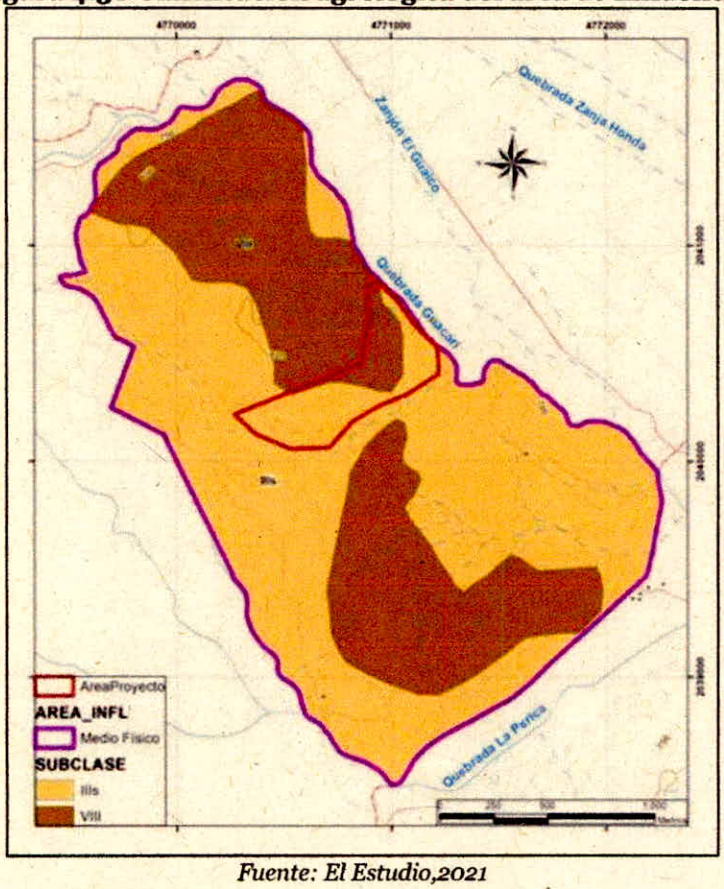
h: limitación por exceso de humedad edáfica

s: limitación por el suelo en el sistema radicular

c: limitación por clima

en el área de influencia se identificaron dos clases de suelos, la zona plana tiene clase de suelo ***IIIs,*** el cual contempla un uso o aptitud agropecuaria; el otro tipo es de clase ***VIII,*** es decir, de protección.

Figura 4.30 Clasificación agrologica del área de influencia

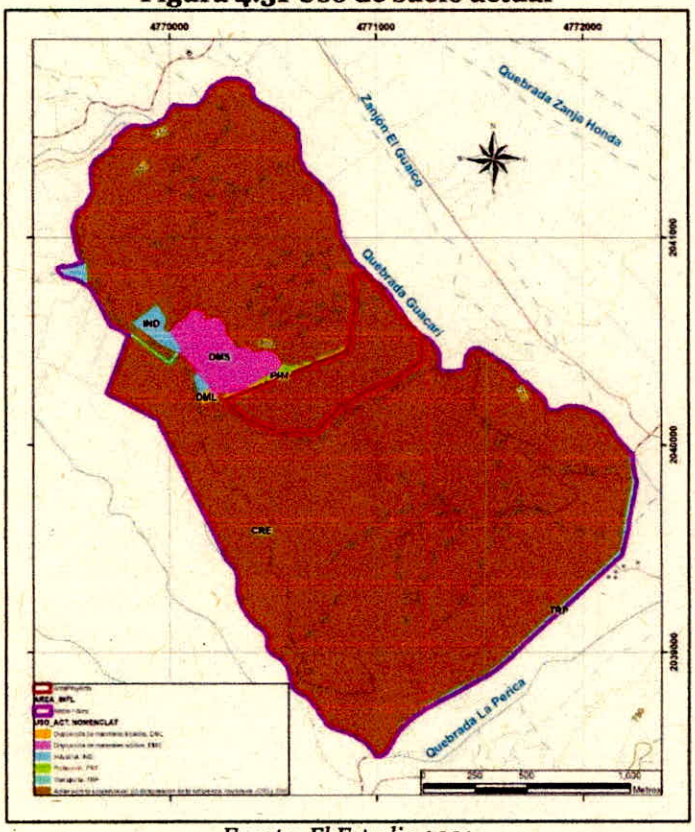


Fuente: El Estudio,2021

4.1.7.2 Uso de suelo actual

En el área de influencia se encuentra los siguientes usos de suelo actual: Disposición de materiales líquidos (DML), Disposición de materiales sólidos (DMS), Industrial (I), Protección (PRT), Transporte (TRP), Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE), tal y como se observa en la Figura 4.31.

Figura 4.31 Uso de suelo actual

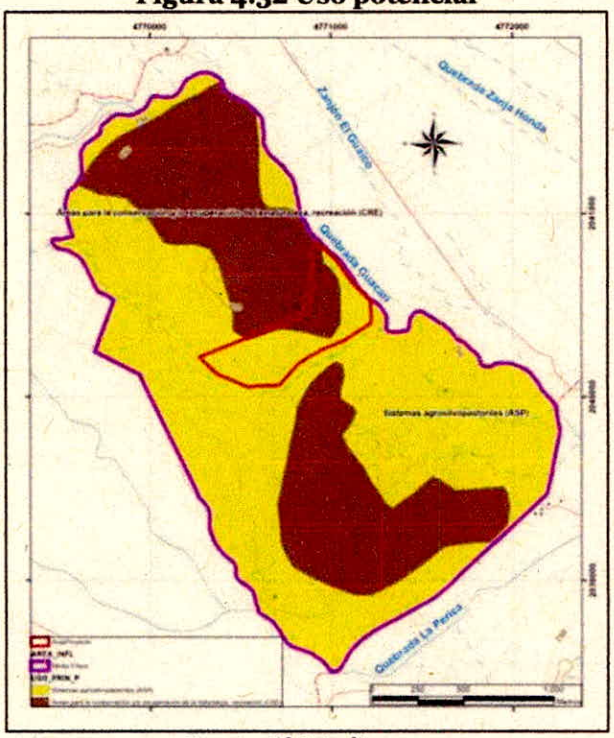


Fuente: El Estudio,2021

4.1.7.3 Uso potencial de suelo

El uso potencial del área de influencia física proyectada tiene dos usos: Sistema forestal productor (FPD) y Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza (CRE), tal y como se observa en la Figura 4.32

Figura 4.32 Uso potencial

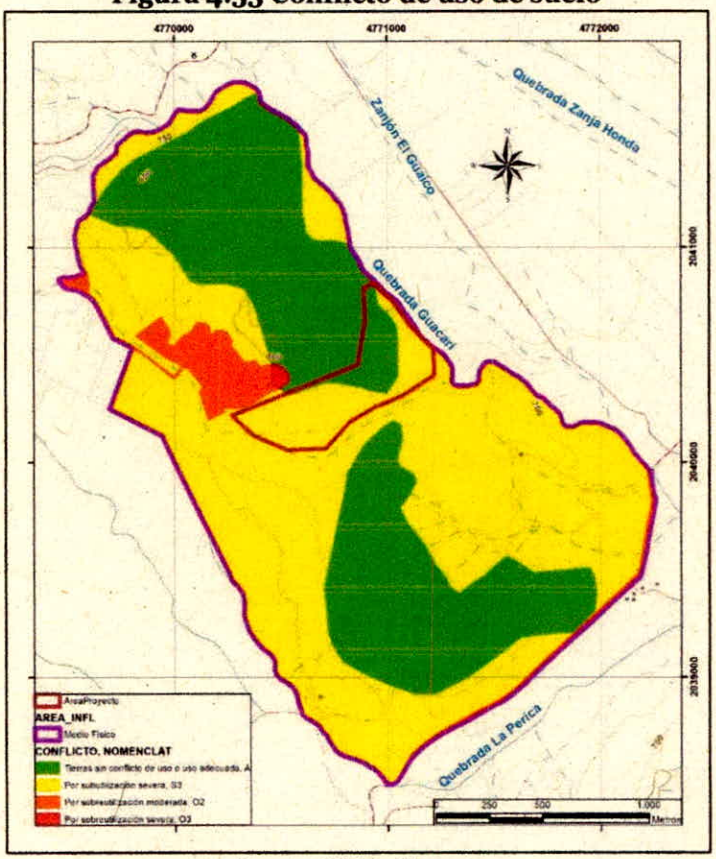


Fuente: El Estudio,2021

4.1.7.4 Conflicto de uso de suelo

El conflicto de uso de suelo que se genera en el área de influencia entre el uso actual y el uso potencial, donde se clasificaron dos conflictos en la zona de estudio, por subutilización moderada (S2) y sobreutilización severa (O3), tal y como se observa en la Figura 4.33.

Figura 4.33 Conflicto de uso de suelo



Fuente: El Estudio,2021

4.1.8 Hidrología

El proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel de la ciudad de Ibagué, hidrológicamente se localiza en la parte alta de la subcuenca de la quebrada Guacarí a una distancia aproximada de 700 m al SW del cauce principal. El lote en evaluación se encuentra bordeado al Norte por un drenaje menor de aguas lluvias que tributa al cauce principal de la quebrada Guacarí en las coordenadas X = 890329.1, Y = 974839.0; mientras que hacía Sur y Oeste está limitado por la quebrada Los Adobes (el cual es también conductor de sobrantes de riego) que tributa a la quebrada Guacarí en las coordenadas X = 890772.9, Y = 974225.2

Para el análisis hidrológico, realizado a partir de fotografías aéreas y la plancha cartográfica del IGAC No. 245 (escala 1:100.000), se delimitó la subcuenca quebrada Guacarí, sobre las planchas cartográficas No. 245-III-A, 245-IIIB, 245-IIIC y 245-IIID a escala 1:25.000, determinándose una longitud del cauce principal de 22900 metros aproximadamente, un perímetro de 44734 m y un área aproximada de 8223.8 Ha, lo que

la cataloga como una subcuenca según clasificación de Cortolima, basada en la FAO, pero que teniendo en cuenta que es un tributario de la cuenca del río Coello, Cortolima decide clasificarla como una subcuenca

Tabla 4.16 Categorización por áreas utilizadas en la clasificación de cuencas hidrográficas

CLASIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Cuenca mayor	15.001 – 990.000
Cuenca	5001 –15.000
Subcuenca	1001 – 5000
Microcuenca	Menores o iguales que 1000

Fuente: CORTOLIMA

Una vez delimitada la subcuenca quebrada Guacarí, se determinaron las coordenadas tanto de su nacimiento como de su desembocadura.

Tabla 4.17 Coordenadas de nacimiento y desembocadura quebrada Guacarí

SITIO	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTITUD (MSNM)
Nacimiento	977.479,6	883.104,7	905
Desembocadura	965.791,2	893.750,9	450

Fuente: El Estudio,2021

El cauce seco de la quebrada Guacarí inicia en la Hacienda El Escobal, aguas arriba del colegio del Bienestar Social de la Policía y desemboca en el río Coello a la altura del corregimiento de Gualanday, en donde asume el nombre del poblado.

Desde su nacimiento (cota 905 msnm) hasta el cruce de la misma con la carretera Buenos Aires – Doima (cota 725 msnm), distancia Km 10+900 (X=891335.6, Y=973869.5), es un cauce seco recolector de aguas lluvias y algunos sobrantes de riego. Desde este sector y hasta su desembocadura, recibe la mayoría de los sobrantes de riego de la Hacienda El Aceituno aproximadamente 100 L.P.S., aumentando su caudal en el sitio conocido como Las Lajas (Km 21+900, después de las bocatomas del corregimiento y Ecopetrol), en donde recibe las aguas de la quebrada La Barbona que le aporta cerca de 120 L.P.S.

En general discurre de noroccidente hacia el suroriente, desembocando sobre la margen izquierda del río Coello en donde lleva aproximadamente 220 L.P.S., a una altura aproximada de 450 m.s.n.m. en el paraje conocido como Gualanday, antes de la bocatoma del distrito de riegos Usocoello. Es de aclarar que el distrito de riegos, no tiene concesión alguna sobre esta quebrada, debido a que el agua aforada y entregada en concesión a Usocoello, se encuentra localizada en la antigua estación sobre el río Coello (1.2 Km aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Guacarí).

Con relación al origen de las aguas que conduce la quebrada Guacarí (sin incluir la escorrentía directa por aguas lluvias), se tiene que estas provienen del río Combeima, el cual es captado en parte para el riego de cultivos de arroz de la meseta de Ibagué, a través del canal Aguas del Combeima. Sobre la vía que de Mirolindo conduce a Aparco - El Tabor pasa el mencionado canal, en donde se observa la obra automática de control de caudales (partidor central) de las aguas del canal Laserna – Sarmiento, el cual a su vez conduce las aguas para las haciendas La Miel, Piamonte, El Aceituno y La Barbona. En estas haciendas se originan los sobrantes de riego que finalmente por topografía, discurren hacia el cauce seco denominado quebrada Guacarí.

Con el fin de caracterizar la quebrada Guacarí, esta se aforó cerca al cruce de la vía Buenos Aires - Doima y arrojó un caudal de 1.24 L.P.S., utilizando micro molinete y el método de Vadeo. Adicionalmente, por ser la microcuenca de mayor extensión, se aforó la quebrada La Barbona en la finca Remolinos (Q = 32 L.P.S.), aunque esta no será afectada por el proyecto.

Tabla 4.18 Microcuencas de la subcuenca Guacarí

CUENCA	SUBCUENCA			MICROCUENCA		
	NOMBRE	ÁREA (m²)	CAUDAL (LPS)	NOMBRE	ÁREA (m²)	CAUDAL (LPS)
Río Coello	Quebrada Guacarí	8223.80	220	Quebrada La Barbona	1192.90	120
				Quebrada Barbonita	174.40	
				Quebrada Aguadulce	159.10	
				Quebrada Santa Ana	737.20	
				Quebrada Santa Rita	644.70	
				Quebrada del Hobo	137.30	
				Quebrada Pan de Azúcar	844.20	
				Quebrada de La Iguá	252.70	
				Quebrada de Pita	205.10	
				Aportes directos	3876.20	

Fuente: CORTOLIMA

La zona en estudio (cerro Los Toros – hacienda La Miel), es un sitio donde el recurso hídrico es limitado, ya que únicamente se observan canales de riego que finalmente conducen agua para las haciendas localizadas en la zona (Piamonte, Los Puños, La Barbona, El Aceituno, entre otras). Al Norte del área del proyecto, se tiene, adyacente al cerro Los Toros un cauce seco conocido como la quebrada Guacarí, recolector de aguas lluvias y sobrantes de riego de las haciendas ubicadas aguas arriba del sitio del proyecto, sobrantes que se consideran mínimos, ya que en estas haciendas se construyen reservorios de aguas lluvias, para aprovechar el recurso hídrico de la mejor manera posible.

Al construirse los reservorios sobre cauces secos recolectores de sobrantes y aguas lluvias, cauces que alguna vez tributaban a la quebrada Guacarí, han dejado a ésta quebrada totalmente seca desde el sector de Picaleña (Molino El Escobal) hasta el cruce de la carretera que de Buenos Aires conduce a Doima, en donde se observa que la quebrada recoge sobrantes de riego de las fincas de la zona de Buenos Aires (Colombia, Piamonte, La Miel y El Aceituno, etc.), aguas que se profundizan debido a la conformación topográfica y solamente pueden ser beneficiadas a través de bombeos.

4.1.8.1.1 Uso del agua

Consultado en el libro maestro de aguas de CORTOLIMA, en siguiente tabla, se presenta la relación de concesiones adjudicadas del río Combeima que discurren por el canal Laserna – Sarmiento – El Aceituno, aledañas a la zona del proyecto La Miel y que utilizan canales y quebradas secas para el transporte de sus aguas entre los sectores Puente Blanco y Buenos Aires.

Tabla 4.19 Concesiones de agua del canal Laserna- Sarmiento- El Aceituno

PROPIETARIO	PREDIO	CAUDAL (LPS)
Sociedad Inversiones Agropecuarias Doima Ltda..	El Escobal	395
INCORA	La Miel	115
Enrique Arbeláez	Santa Rita	100
Camilo Casas Santofimio	Santa Ana	42
Eloisa de Meléndez	San Javier	81
Inés Ortíz de Casas	Canaima	41
Cecilia Laserna de Aparicio	La Barbona	200
Sociedad Agropecuaria La Honda	Las Lajas	94.375
Agropecuaria Achury Viejo y Cia.	El Paujil	94.375
Agropecuaria Brazo y Cia.	Santa Ana	94.375
Sociedad Agrícola Lucia Rocha y Cia.	Tamarindo	94.375
Agropecuaria Chaparral y Cia.	El Aceituno	94.375
Agropecuaria Arlibco y Cia.	El Bustamante	94.375
Agrícola Marnell Ltda..	La Matica	94.375
Sociedad Jorama Ltda..	El Caimito y El Puño	94.375
Sociedad Sarmiento Lora y Cia., hoy, Angel Gustavo Sarmiento Lindo	Piamonte	255

Fuente: CORTOLIMA

Consultado en el libro maestro de aguas de CORTOLIMA, en la siguiente tabla se presenta la relación de concesiones adjudicadas de la quebrada Guacarí, aguas abajo del sitio del proyecto La Miel.

Tabla 4.20 Concesiones de agua de la quebrada Guacarí

PROPIETARIO	PREDIO	CAUDAL (LPS)
ECOPETROL	Generación de Energía Planta Gualanday	25

Fuente: CORTOLIMA

Aguas arriba del PIRS La Miel, en la hacienda Piamonte, existe un caño seco denominado Palo Parado el cual es utilizado por esta hacienda para transportar la concesión de aguas del río Combeima, sobre este drenaje existe una represa. Aguas abajo de esta represa la quebrada Palo Parado tributa sus aguas a la quebrada Guacarí, que también es utilizada por la hacienda Piamonte como conductora de aguas concesionadas del río Combeima, existiendo en la zona aledaña al PIRS La Miel, otra represa en donde se derivan esta agua. Después de esta represa, la quebrada Guacarí queda totalmente seca hasta el cruce de la carretera que de Buenos Aires conduce a Doima, en donde recibe los sobrantes conducidos por la quebrada La Perica y los sobrantes de la hacienda El Aceituno.

Consultado en el libro maestro de aguas de CORTOLIMA, en la siguiente tabla, se presenta la relación de concesiones adjudicadas de la quebrada La Barbona, aguas abajo de la entrada a la hacienda La Miel y antes de que esta quebrada tribute aguas a la quebrada Guacarí.

Tabla 4.21 Concesiones de agua de la quebrada Barbona

PROPIETARIO	PREDIO	CAUDAL (LPS O %)
Comité Cívico Urbanización Tobar y Delgado	Granja Buenos Aires	0.999
Serviarroz Ltda..	Bariloche I y II Pozo Saltante	26.12% 70
Julio Bocanegra	Remolinos	33%

Fuente: CORTOLIMA

4.1.8.1.2 Calidad de agua

Debido a la integración de diversas áreas ubicadas en la terraza de Ibagué, que hace parte de la cuenca del Río Coello entre otras y de las subcuencas tributarias de esta y que son para la ecoregión base fundamental en el sistema productivo y que el agua para su abastecimiento es tomada de esas fuentes hídricas, se viene experimentando un incremento progresivo de agentes contaminantes en el recurso, de igual forma, este

calidad en el aspecto estético. A causa de esta circunstancia, en muchas ocasiones se ha perdido este recurso tan importante para el abastecimiento o para la recreación de la población.

En la siguiente tabla se pueden observar algunos elementos que se consideran tóxicos y es importante su control en aguas destinadas al consumo humano, al uso doméstico, recreativo y de interés sanitario. No deben sobrepasar los valores que a continuación se indican.

Tabla 4.22 Concentraciones para el control de la carga de sustancias de interés sanitario

SUSTANCIA	EXPRESADA COMO	CONCENTRACIÓN (MG/L)
Arsénico	As	0.5
Bario	Ba	5.0
Cadmio	Cd	0.1
Cobre	Cu	3.0
Cromo	Cr^{+6}	0.5
Compuestos fenólicos	Fenol	0.2
Mercurio	Hg	0.02
Níquel	Ni	2.0
Plata	Ag	0.5
Plomo	Pb	0.5
Selenio	Se	0.5
Cianuro	Cn^-	1.0
Difenil policlorados	Concentración de agente activo	No detectable
Mercurio orgánico	Hg	No detectable
Tricloroetileno	Tricloroetileno	1.0
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ecc)	1.0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	1.0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	1.0
Sulfuro de carbono	Sulfato de carbono	1.0
Otros compuestos clorados, cada variedad	Concentración de agente activo	0.05
Compuestos organofosforados cada variedad	Concentración de agente activo	0.1
Carbonatos		0.1

Fuente: El Estudio,2021

Las características físicas principales del agua son: turbiedad, sólidos, color, olor, sabor, temperatura y pH. Como su nombre lo indica son físicas, porque se pueden detectar mediante la medición de las propiedades físicas; en general, pueden impresionar a los órganos de los sentidos y esto indica que tiene directa incidencia sobre las condiciones estéticas del agua.

Las características químicas del agua, se refieren a la condición del agua como solvente universal y, por lo tanto, esta puede contener cualquiera de los elementos y compuestos químicos existentes en la naturaleza.

Sin embargo, son pocos los que son significativos con relación de su presencia en el agua y los efectos que estos pueden producir durante los procesos de tratamiento y en general en la salud pública.

En cuanto a los análisis bacteriológicos (Coliformes Totales y Fecales), ellos indican el grado de contaminación orgánica provenientes de actividades humanas o pecuarias. A la vez es uno de los parámetros más importantes para la destinación del recurso hídrico en cualquier actividad que se quiera realizar.

4.1.9 Hidrogeología

4.1.9.1 Clasificación hidrogeológica

Las unidades geoeléctricas anteriormente descritas se agrupan de acuerdo con su importancia hidrogeológica en tres unidades principales a saber:

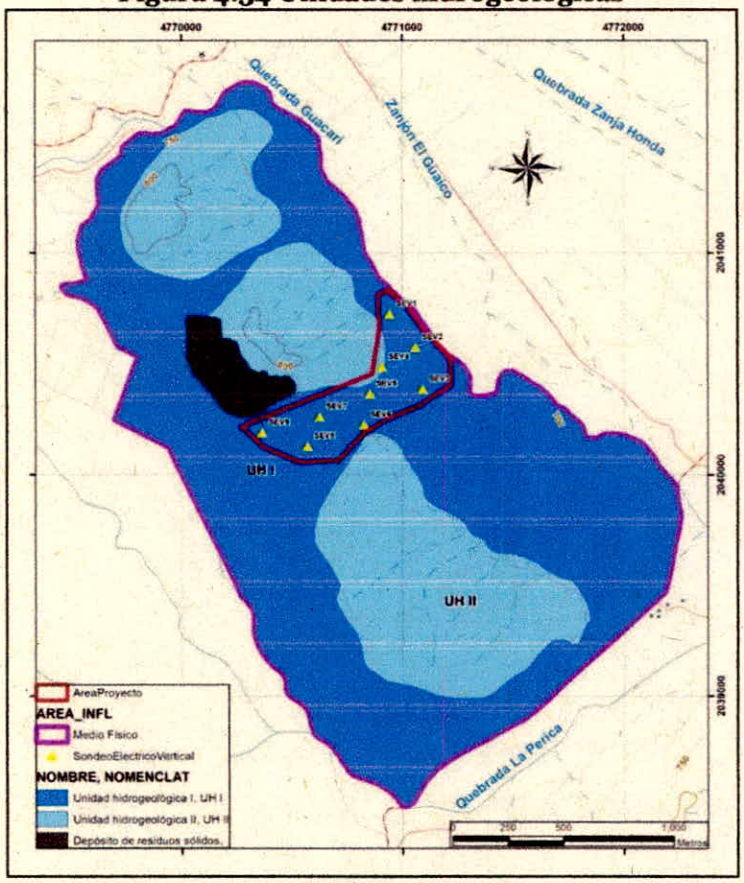
- ✓ Unidad Hidrogeológica I (UH-I):

Teniendo en cuenta el comportamiento litológico, esta unidad se considera hidrogeológicamente como ***acuífero libre de extensión regional con acuitardos locales,*** está compuesta por el abanico fluvio volcánico de Ibagué y los aluviones recientes. El área de influencia se encuentra en un acuitardo local.

- ✓ Unidad Hidrogeológica II (UH-II):

Esta unidad está compuesta por el grupo Gualanday, principalmente por el miembro superior del grupo litológico, se cataloga como ***acuífero semiconfinado regional con acuitardos locales.***

Figura 4.34 Unidades hidrogeológicas



Fuente: El Estudio,2021

4.1.9.2 Profundidad del nivel freático y dirección de flujo

A nivel regional y basados en información de geoeléctrica y pozos profundos, Cortolima – Ingeominas (1997) desarrollaron mapas de isopiezas para la unidad Abanico de Ibagué (líneas de igual profundidad de agua subterránea), teniéndose que entre Picaleña y Buenos Aires los niveles varían entre 920 a 740 msnm.

Hacia la zona Occidental del Abanico de Ibagué, determinaron un gradiente hidráulico de 0.03, lo cual se interpreta como un aumento en la velocidad de tránsito de las aguas subterráneas, indicando que allí disminuyen las condiciones de almacenamiento del acuífero.

Con relación a la dirección del flujo de agua subterránea (para la zona Picaleña – Buenos Aires), el mismo estudio verifica un sentido NW 50□ SE, indicando una posible descarga hacia el río Coello, tal como se

comprueba con el aumento de caudales en corrientes afluentes al mismo río, en cercanías a sus desembocaduras.

Para el área del proyecto como tal, se presentan condiciones particulares en cuanto a la profundidad de las aguas subterráneas y su dirección de flujo dentro de los estratos porosos de la Formación Gualanday Superior; debido a que estas se encuentran gobernadas estructuralmente, de acuerdo con el buzamiento general de las capas, es decir, entre 15 a 20° al Noreste.

En cuanto a la profundidad del nivel piezómetro de los estratos permeables de la Formación Gualanday Superior (niveles C1, C2, C3, AC, CA y AA), se infiere a partir de pozos cercanos que explotan dicha Formación, que este se encuentra a más de 70 m de profundidad en línea vertical, es decir aproximadamente entre 145 a 165 m siguiendo el buzamiento de las capas desde superficie. Esto según información preliminar y estudios realizados en la zona en el 2004, como el Estudio de impacto ambiental.

Se estima que el nivel freático en el área de estudio, donde se plantea el diseño, está a una profundidad de 12 m a 15 m aproximadamente, debido a que puede presentar fluctuaciones por la variación granulométrica del abanico de Ibagué.

4.1.9.3 Análisis de vulnerabilidad de acuíferos

La vulnerabilidad de un acuífero a la contaminación está definida como el conjunto de características intrínsecas de los estratos que separan la zona saturada del acuífero de la superficie del suelo y que determinan la "sensibilidad del acuífero" a ser afectado por una carga contaminante.

La definición del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas es la interacción entre la carga contaminante que es, será, o pudiera ser aplicada al subsuelo como resultado de la actividad humana y la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación, debido a las características naturales de los substratos que le cubren y le separan de la superficie.

Existen métodos de valoración que parten de los diferentes parámetros ambientales interactuantes, esta interacción se valora asignando pesos o ponderación a las variables mencionadas, a nivel preliminar y teniendo en cuenta los parámetros interpretados en el presente estudio se emplearon dos de los índices más utilizados **GOD** y **DRASTIC**, que consideran las características físicas propias del marco hidrogeológico que afectan a la potencial contaminación del agua.

Si se establece como hipótesis de partida que el riesgo de los acuíferos frente a un determinado contaminante es equivalente a la vulnerabilidad de los mismos, estos índices se podrán utilizar para evaluar el riesgo y la vulnerabilidad, ambos están estrechamente relacionados.

De acuerdo a los parámetros litológicos e hidrogeológicos interpretados en este estudio se aplicaron los métodos más reconocidos en el ámbito internacional para determinar los índices de vulnerabilidad con el fin de evitar simplificaciones y garantizar la veracidad de los resultados.

El análisis de vulnerabilidad es efectuado a nivel del área de influencia indirecta (AII), puesto que es preciso conocer globalmente lo que sucede con los acuíferos, frente a posibles contaminaciones que puedan presentarse.

4.1.9.3.1 Modelo GOD

El método GOD (Groundwater confinement, Overlaying strata, Depth to groundwater table or strike) fue desarrollado específicamente para zonas cuya información acerca del subsuelo y sistemas de agua subterránea es escasa (Custodio, 1995). Además, tiene una estructura simple y pragmática que lo hace superior otros modelos de vulnerabilidad en la interpretación de resultados.

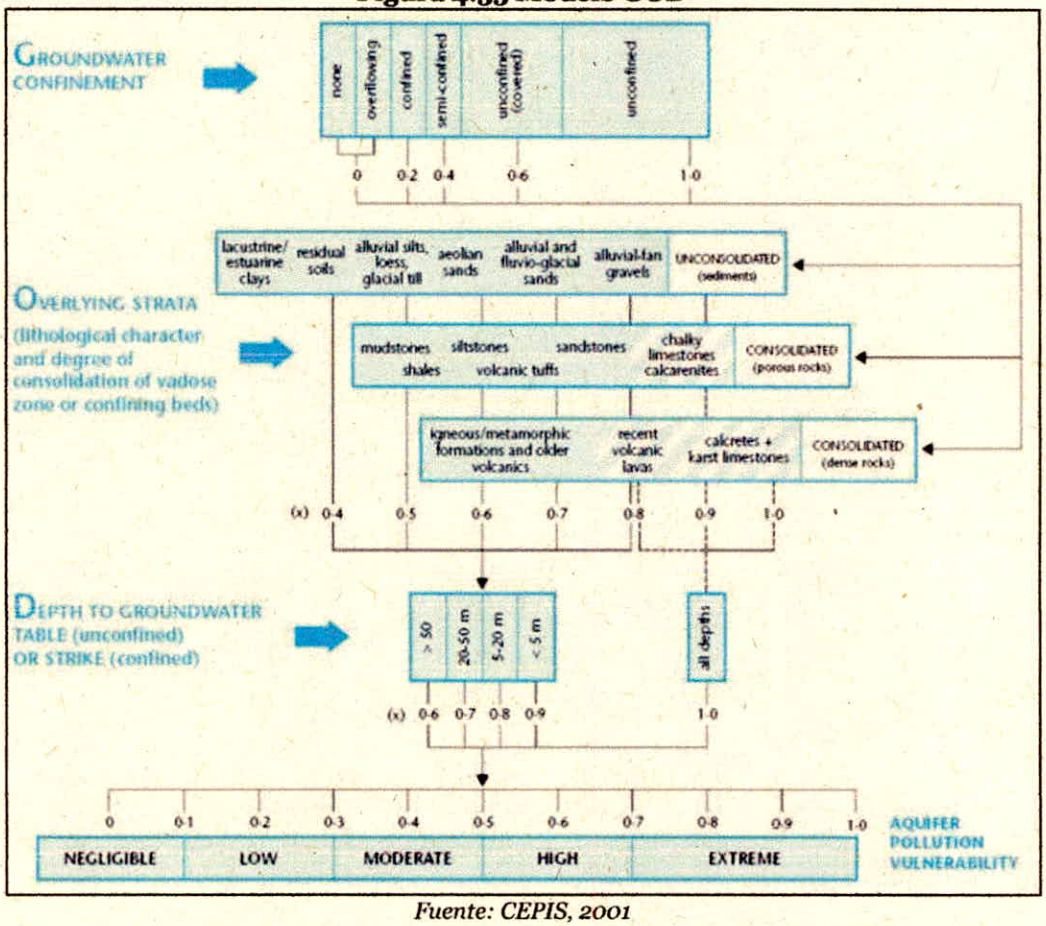
Las grandes simplificaciones introducidas por este método están justificadas por la disponibilidad real de datos, pero como contrapartida, se pierde definición y no es posible diferenciar un tipo de contaminante de otro. Así, el valor numérico obtenido significa una u otra cosa en función del contaminante que se considere y su interpretación queda en cierto grado, al criterio personal de quien lo interpreta (Custodio, 1995).

Teniendo en cuenta lo escrito anteriormente, la metodología GOD resulta la más recomendable dado que no se tienen datos de recarga neta, tipo de suelo, topografía y naturaleza o impacto de la zona no saturada. Adicionalmente no genera demasiadas restricciones ni minimiza el peligro potencial y necesita de menor variedad de datos como insumo. Es, además, más rápida y económica y cubre razonablemente las necesidades de soporte a la toma de decisiones.

Los parámetros a evaluar permiten establecer el grado de inaccesibilidad o resistencia de la zona saturada a la penetración de contaminantes como resultado de su retención física y reacción química ante dichos contaminantes.

El método evalúa tres parámetros: 1) Tipo de ocurrencia del agua subterránea, 2) Características litológicas y grado de consolidación de los estratos por encima de la zona saturada y 3) Profundidad del nivel freático o techo del acuífero (CEPIS, 1991[1])

Figura 4.35 Modelo GOD



Fuente: CEPIS, 2001

En esta metodología se han establecido escalas numéricas para valorar cada parámetro de acuerdo con su capacidad de atenuación de contaminantes, El grado de vulnerabilidad total se determina multiplicando los valores asignados a cada parámetro, obteniéndose valores de 0 a 1, donde el cero "0" indica una vulnerabilidad despreciable y el "1" una vulnerabilidad extrema a la contaminación.

[1] Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente "CEPIS", Lima, Perú, 1991

La clasificación para determinar el grado de vulnerabilidad del acuífero se presenta a continuación:

Tabla 4.23 Rangos de vulnerabilidad

VULNERABILIDAD	RANGO
Despreciable	<0.1
Baja	0.1 - 0.3
Moderada	0.3 - 0.5
Alta	0.5 – 0.7
Extrema	>0.7

Fuente: Foster e Hirata, 1991

4.1.9.4 Clasificación de variables del modelo GOD

4.1.9.4.1 Ocurrencia del agua subterránea (Condición del acuífero)

De acuerdo a la caracterización de las unidades hidrogeológicas, se realizó la calificación del grado de confinamiento o índice de ocurrencia de la siguiente manera:

- ✓ Unidad Hidrogeológica I: Esta unidad conformada por el abanico de Ibagué, cantos rodados embebidos en depósitos de lahares y fluviales, por lo cual se le asigna un valor al índice de ocurrencia de 0,4.

- ✓ Unidad Hidrogeológica II: Esta unidad hidrogeológica reúne las formaciones aflorantes en el área de estudio de conformadas por conglomerados intercalados con areniscas y arcillolitas. Por lo cual se le asigna un valor al índice de ocurrencia de 0,2.

4.1.9.4.2 Sustrato litológico

De acuerdo a la caracterización de las unidades hidrogeológicas, se realizó la calificación del sustrato litológico, teniendo en cuenta las unidades geológicas identificadas en el área de influencia.

- ✓ Unidad Hidrogeológica I: Esta unidad litológicamente está asociada a rocas de tipo arcillo-arenosos que se encuentran cubiertos por formaciones suprayacentes de tipo arcillo limoso como es el abanico de Ibagué y se les asigna un valor de **0,6**.
- ✓ Unidad Hidrogeológica II: Debido a la intercalación de los conglomerados con areniscas y arcillolitas, puede obtenerse sectores de mayor infiltración, pero teniendo su predominancia arcillosa se le asigna un valor de **0,3**.

4.1.9.4.3 Profundidad de la tabla de agua

La profundidad del nivel de la tabla de agua se obtuvo del inventario de puntos de agua subterráneas realizado en todo el bloque, no se evidenciaron pozos y se infirió de la interpretación geoeléctrica utilizando los espesores promedio de las unidades hidrogeológicas y acuíferos interpretados.

- ✓ Unidad Hidrogeológica I: Esta unidad Hidrogeológica conforma un acuífero libre extensión regional con acuitardos de tipo regional de gran espesor, arrojando un índice de profundidad de **0.4**.
- ✓ Unidad Hidrogeológica II: Esta unidad debido a que se encuentra definida como un acuífero semiconfinado de extensión regional donde se registraron niveles de mayor profundidad, arrojando un índice de profundidad de **0,2**.

4.1.9.5 Grado de vulnerabilidad de los acuíferos

Mediante la superposición de las capas de información y la multiplicación de los índices de ocurrencia del agua subterránea, de sustrato litológico y de profundidad de la tabla de agua, como se muestra en la se obtuvo la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación en el PIRS La Miel y su área de influencia.

Tabla 4.24 Grado de vulnerabilidad de los acuíferos

ACUÍFERO	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ÍNDICE DE OCURRENCIA	ÍNDICE LITOLÓGICO	ÍNDICE DE PROFUNDIDAD	ÍNDICE TOTAL	GRADO DE VULNERABILIDAD
Acuífero libre a	Unidad I	0,4	0,6	0,4	0,096	Despreciable

ACUÍFERO	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ÍNDICE DE OCURRENCIA	ÍNDICE LITOLÓGICO	ÍNDICE DE PROFUNDIDAD	ÍNDICE TOTAL	GRADO DE VULNERABILIDAD
semiconfinado Regional						
Acuífero semiconfinado	Unidad II	0,2	0,3	0,2	0,012	Despreciable
Residuos		0	0	0	0	Ninguna

Fuente: El Estudio,2021

La unidad hidrogeológica I presenta un índice de vulnerabilidad DESPRECIABLE, lo cual indica que en caso de presentarse algún contaminante que afecte la calidad de las aguas, no se afectaría de manera importante la calidad y la cantidad del recurso hídrico subterráneo.

La unidad hidrogeológica II presenta un índice de vulnerabilidad DESPRECIABLE, lo cual indica que en caso de presentarse algún contaminante que afecte la calidad de las aguas, no se afectaría la calidad y la cantidad del recurso hídrico subterráneo.

4.1.10 Atmosférico

4.1.10.1 Calidad del aire

Para el levantamiento de la información de la línea base en el sector destinado a las obras de ampliación objeto de la presente modificación, en el marco de los monitoreos de seguimiento ambiental al proyecto, se realizó el estudio de calidad de aire realizado entre el 8 de octubre y 27 de noviembre de 2020.

4.1.10.1.1 Marco normativo

Ley 23 de 1973: Por medio de esta ley se establece el control de la contaminación del medio ambiente y se establecen alternativas y estrategias para la conservación y recuperación de los recursos naturales, para la salud y el bienestar de la población (COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, 1973).

Decreto Ley 2811 de 1974: Código Nacional de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente (COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, 1974).

Ley 99 de 1993: Mediante esta ley se logra concretar en un solo documento las normas y principios que antes de esta ley carecían de coherencia en el control y formulación de políticas ambientales a nivel Nacional. En ella se destacan los siguientes aspectos:

- ✓ Define y establece los fundamentos de la política ambiental colombiana.
- ✓ Define la obligatoriedad de obtener Licencia Ambiental para ejecutar proyectos, obras o actividades que puedan causar daño al medio ambiente.
- ✓ Crea el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MMA, y los institutos de investigación, organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y Redefine funciones para las corporaciones de desarrollo existentes y crea las Corporaciones Autónomas Regionales.
- ✓ Permite la participación ciudadana en el proceso de otorgamiento de la Licencia Ambiental (COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA, 1993).

Decreto 948 de 1995: Protección y Control de la calidad del aire. Reglamenta la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire (MINISTERIO DE AMBIENTE, 1995).

Resolución 601 de 2006: Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio Nacional en condiciones de referencia (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2006).

Resolución 610 de 2010: Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006 (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2010).

> "**Artículo 4. Niveles Máximos Permisibles para Contaminantes Criterio**. En la Tabla 4.25 se establecen los niveles máximos permisibles a condiciones de referencia para contaminantes criterio, los cuales se calculan con el promedio geométrico para PST y promedio aritmético para los demás contaminantes" (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2010).

Tabla 4.25 Niveles Máximos Permisibles de Contaminantes Criterio Res. 610 de 2010.

CONTAMINANTE	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE (µg/m³)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
PM2,5	25	Anual
	50	24 horas
PM10	50	Anual
	100	24 horas

Fuente: El Estudio,2021

Resolución 2254 de 2017: Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.

- ✓ **Artículo 2 Niveles Máximos Permisibles de Contaminantes Criterio**. Se establecen los niveles máximos permisibles a condiciones de referencia para contaminantes criterio que regirán a partir del primero de enero de 2018 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017).

Tabla 4.26 Niveles Máximos Permisibles de Contaminantes Criterio Res.2254 de 2017.

CONTAMINANTE	NIVEL MAXIMO PERMISIBLE (µG/M3)	TIEMPO DE EXPOSICION
PM10	50	Anual
	100	24 horas
PM2.5	25	Anual
	50	24 horas

Fuente: Res.2254 de 2017

- ✓ **Parágrafo 1** A partir del 1 de julio de 2018, los niveles máximos permisibles de PM10 y PM2.5 para un tiempo de exposición de 24 horas, serán de 75 µg/m3 y 37 µg/m3 respectivamente.

- ✓ **"Articulo 26 Vigencia y Derogatoria**. La presente Resolución rige a partir del 1 de enero de 2018, fecha en la cual se derogan la Resolución 601 de 2006 y la Resolución 610 de 2010, el Anexo 2 "Procedimiento de cálculo para determinación de área- fuente" del manual de diseño de sistemas de vigilancia del aire y los números 7.6.7 "Índice de Calidad de Aire", 7.3.1.1. "Manejo y presentación de las variables de Calidad del Aire" y 7.3.2.8. "Comparación de los valores de concentración con la norma" del manual de operación de sistemas de vigilancia de calidad del aire del protocolo para el

Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado por la Resolución 650 de 2010 y ajustado por la Resolución 2154 de 2010".

4.1.10.2 Metodología empleada:

Muestreo y Análisis Gravimétrico de Material Particulado como Partículas Menores a 2.5 micras (PM2.5) US-EPA CFR, Titulo 40, Parte 50 Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice L. Bajo volumen. Método de referencia Manual: RFPS-0498-118 (AGENCY, U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2014).

Muestreo para Partículas menores a 10 micras (PM10), utilizando el método de referencia US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice J. Alto Volumen. Método de Referencia Manual: RFPS-0202-141. (AGENCY, U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2014).

Este monitoreo se realiza en cuatro puntos previamente definidos, ubicados en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL".

A partir de estos resultados, se realiza una comparación de las concentraciones de Partículas Menores a 2.5 micras (PM2.5) halladas en el ambiente, en tres (3) puntos específicos ubicados al interior del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL", y en un (1) Punto ubicado en la Vereda La Esperanza Comunidad La Miel; contra las concentraciones permitidas por la normatividad colombiana vigente; además de realizar la comparación de las concentraciones de Partículas Menores a 10 micras (PM10) halladas en el ambiente, en tres (3) puntos específicos ubicados al interior del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL", y en un (1) Punto ubicado en la Vereda La Esperanza Comunidad La Miel; contra las concentraciones permitidas por la normatividad colombiana vigente.

4.1.10.3 Evaluación de $PM_{2.5}$ y PM_{10} (Bajo Volumen)

El Método de referencia, Muestreo y Análisis Gravimétrico de Material Particulado para $PM_{2.5}$ US-EPA CFR, Titulo 40, Parte 50 Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice L. Bajo volumen (AGENCY, U.S. ENVIROMENTAL PROTECTION, 2017), consiste en que una muestra de aire ambiente es tomada con un equipo a un caudal de(16,7 L/min) con entrada especial, y a través de la impactación inercial se clasifica elmaterial particulado con tamaño de $PM_{2.5}$ micras, recolectando la masa en un filtro de Politetrafluoroetileno (PTFE Teflón.

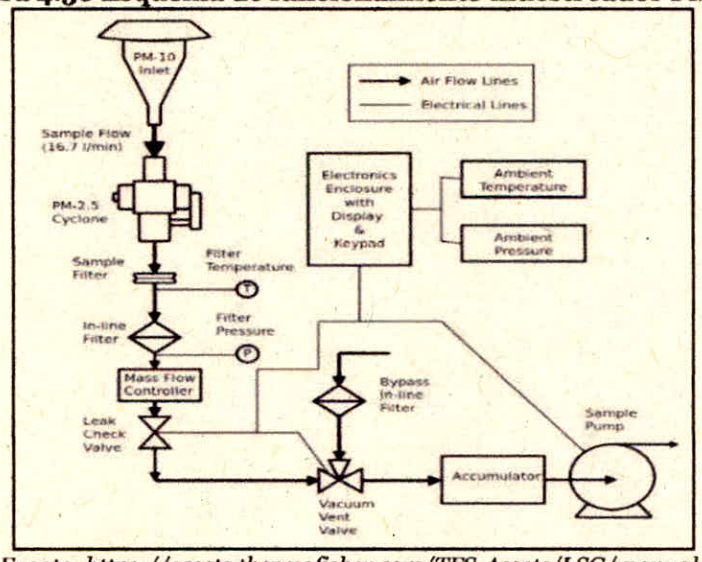
Cada filtro se pesa (después del acondicionamiento de humedady temperatura) antes y después de la recolección de muestras para determinar la ganancia neta del material particulado recolectado.

La muestra determina el volumen total de aire muestreado a partir del caudal medido a la temperatura y presión ambiente reales y el tiempo de muestreo.

La concentración másica de $PM_{2.5}$y PM_{10} en el aire ambiente, se calcula como la masa total de partículas recolectadasen el rango de tamaño deseado dividido por el volumen real de aire muestreado, y se expresa en microgramos por metro cúbico de aire (µg/m3).

El equipo de medición cuenta con un motor que puede muestrear de maneracontinua durante 24 horas ± 1 hora, con un rango de medición de 2 µg/m3 a 200 µg/m3. Ver Figura 4.36

Figura 4.36 Esquema de funcionamiento muestreador PM2.5.



Fuente: https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/LSG/manuals

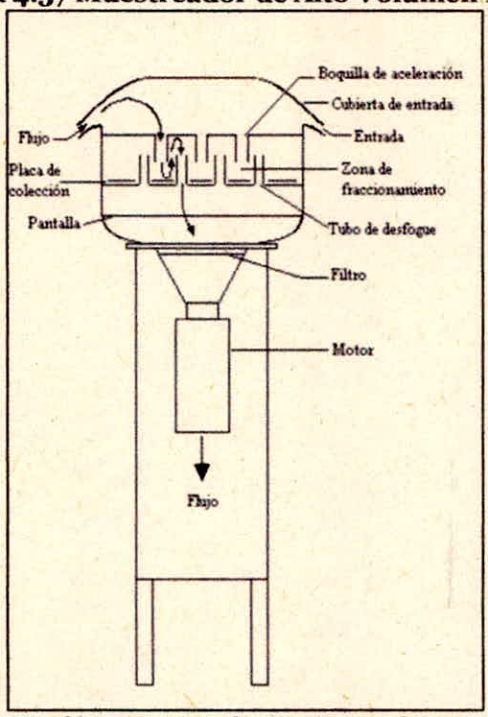
4.1.10.4 Evaluación de PM_{10} Alto Volumen

El Método de referencia, Muestreo y Análisis Gravimétrico de Material Particulado como PM_{10}: USEPA e-CFR CFR Título 40, Parte 50 Apéndice J (AGENCY, U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2014); permite la evaluación de partículas PM_{10} y se realiza mediante un equipo denominado muestreador de Alto Volumen PM_{10}, el cual se basa en el principio de impactación inercial para clasificar las partículas según el tamaño deseado. El equipo consiste en un conjunto de tubos inyectores circulares que se colocan en un plato de impactación. Las dimensiones del impactador permiten que las partículas de diámetro

menor o igual a 10 micrómetros sigan las líneas de la corriente del flujo de aire dirigiéndose a los tubos inyectores, mientras que las partículas mayores, con suficiente inercia, se salgan de las líneas de corriente y se impacten contra el plato. Las partículas menores de 10 micrómetros son depositadas en un filtro a un caudal entre 1,02 m3/min a 1,24 m3/min, durante un periodo de 24 horas ± 1 hora. Figura 4.37. Muestreador de Alto Volumen PM10.

Las muestras deben corregirse a temperatura y presión de referencia (760 mm Hg y 25 °C).

Figura 4.37 Muestreador de Alto Volumen PM10.



Fuente: (Saldarriaga, J., Echeverri C., y Molina, F., 2004)

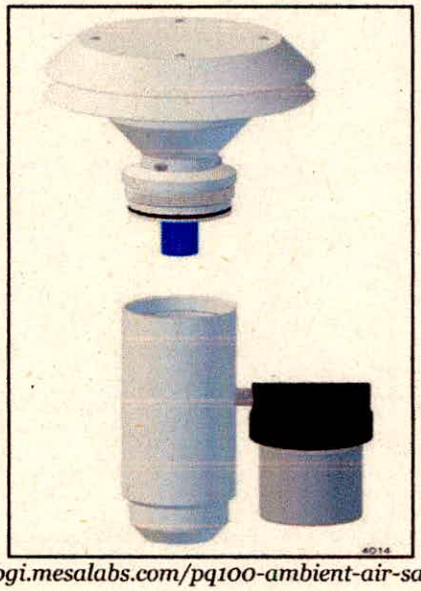
4.1.10.5 Equipos de muestreo

4.1.10.5.1 Equipo Monitoreo de $PM_{2.5}$

Para la toma de muestras de $PM_{2.5}$ se utilizaron muestreadores de bajo volumen PQ 200, los cuales son instrumentos diseñados para recoger las partículas ambientales con un diámetro aerodinámico de 2,5 µm (Ver Figura 4.38 y Figura 4.39) Muestreador PQ 200 Bajo Volumen). El muestreador PQ 200 está diseñado para medir partículas de $PM_{2.5}$, usando una entrada especial y a través de un separador selecciona las partículas en el rango de $PM_{2.5}$, según sea el caso, asegurando que solo las concentraciones

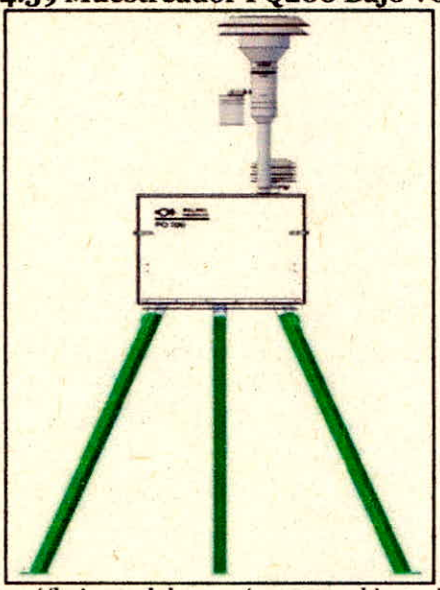
requeridas se depositen sobre el filtro. Estos muestreadores operan a un caudal de 16.7 L/min durante un periodo de 24 horas ± 1 hora, poseen un sistema de programación automática, además proporcionan la recopilación de datos debido a un microprocesador integrado que se controla con el menú del software, al igual que la configuración del volumen y otros parámetros como presión y temperatura. Los equipos utilizados para el muestreo "PQ 200" están diseñados según el Apéndice L, Parte 50 - Método de referencia para la determinación de partículas finas en la atmósfera (AGENCY, U.S. ENVIROMENTAL PROTECTION, 2017).

Figura 4.38 Extensión PQ 11 para monitorear $PM_{2.5}$



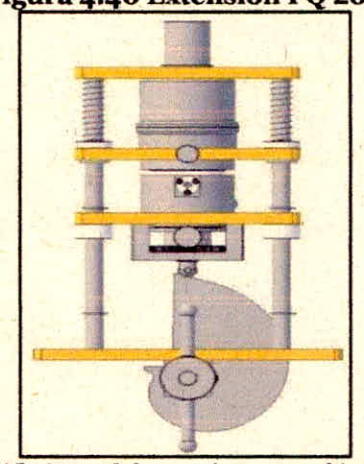
Fuente: https://bgi.mesalabs.com/pq100-ambient-air-sampler/

Figura 4.39 Muestreador PQ200 Bajo Volumen



Fuente: https://bgi.mesalabs.com/pq100-ambient-air-sampler/

Figura 4.40 Extensión PQ 200



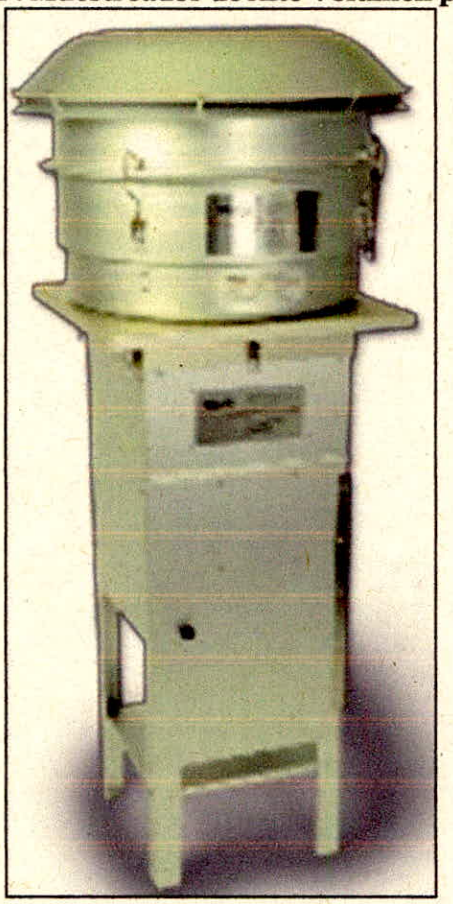
Fuente: https://bgi.mesalabs.com/pq100-ambient-air-sampler/

4.1.10.5.2 Equipo Monitoreo de PM10 Alto Volumen

Para la toma de muestras de PM_{10} se utilizaron muestreadores de aire de alto volumen PM_{10}, este es un instrumento diseñado para recoger las partículas ambientales con un diámetro aerodinámico de 10 µm o menos. Este muestreador usa una entrada selectiva de tamaño para separar el material particulado que es mayor que 10 µm, asegurando que solo las concentraciones de PM_{10} se depositan sobre el filtro. Estos muestreadores típicos operan con un caudal entre 1,02 m3/min a 1,24 m3/min durante un período de

muestreo de 24 horas. Construidos con componentes de alta calidad y un robusto refugio de aluminio anodizado, estos instrumentos son adecuados para todas las instalaciones de muestreo ambientales. Los muestreadores de aire de gran volumen PM_{10} de Tisch Environmental, que fueron la marca utilizada, están diseñados de acuerdo con las directrices que se describen en el Apéndice J del 40 CFR a la Parte 50 y se designan como un muestreador de método de referencia federal bajo el número de designación 0202-141 (AGENCY, U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION, 2014).

Figura 4.41 . Muestreador de Alto Volumen para PM10



Fuente: (TISCH ENVIRONMENTAL, INC, 2018)

4.1.10.6 Cálculos

4.1.10.6.1 Evaluación de $PM_{2.5}$

Para que el muestreo de las partículas sea representativo, es necesario que los equipos de muestreo trabajen siempre bajo unas mismas condiciones, para lo cual es necesario que, antes de iniciar el muestreo, se haga un proceso de calibración del equipo por medio de un KIT de calibración de equipos de bajo volumen.

La calibración debe realizarse en mínimo tres (3) caudales diferentes, donde los tres valores deben estar por debajo de un 5% de desviación. También se debe verificar la temperatura y presión del equipo y estas no deben ser superiores a 2°C y a 2 mmHg respectivamente.

El monitoreo se debe desarrollar según el método de referencia programando el equipo a un caudal de monitoreo de (16,7 L/min) con periodos de 24 horas ±1 hora.

- ✓ Cálculo de la concentración de $PM_{2.5}$

La concentración de $PM_{2.5}$ es calculada a partir de la siguiente ecuación:

$$C_{PM2.5} = \frac{(W_f - W_i) \pm (B_f - B_i)}{V_{ref}}$$

Dónde:

$CPM_{2,5}$: Concentración de $PM_{2.5}$, µg/m3.

Wf, Wi: Masa final e inicial del filtro de muestra, g.

Bf, Bi: Masa final e inicial del filtro utilizado como blanco, g.

Vref: Volumen total de aire muestreado a condiciones de referencia en m3.

- ✓ Cálculo de la concentración de PM_{10}

La concentración de PM_{10} es calculada a partir de la siguiente ecuación:

$$C_{PM10} = \frac{(W_f - W_i) \pm (B_f - B_i)}{V_{ref}}$$

Dónde:

CPM_{10}: Concentración de PM_{10}, µg/m3.

Wf, Wi: Masa final e inicial del filtro de muestra, g.

Bf, Bi: Masa final e inicial del filtro utilizado como blanco, g.

Vref: Volumen total de aire muestreado a condiciones de referencia en m3.

4.1.10.6.2 Evaluación de PM_{10} Alto Volumen

Con el fin de garantizar que el muestreo de las partículas sea representativo, se requiere que los equipos muestreadores trabajen siempre bajo unas mismas condiciones, para lo cual es necesario antes de iniciar el monitoreo realizar un proceso de calibración del equipo. Esta calibración debe realizarse con un KIT de Calibración de equipos de Alto Volumen, denominado Vary-Flow.

La calibración debe realizarse en mínimo cinco (5) caudales diferentes, donde cuatro (4) de ellos deben estar en el rango de caudal de la metodología de muestreo, 1,02 m3/min a 1,24 m3/min para PM_{10}. Se debe calcular el caudal del orifico de entrega al Vary-Flow mediante la siguiente ecuación (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008):

- ✓ Para PM_{10}

$$Q_a(orificio) = \left| \left[\Delta H \left(\frac{T_a}{P_a} \right)^{0.5} \right] - b \right| / m$$

Dónde:

Q_a (orificio): Caudal real a través del calibrador, m^3/min.

ΔH: Caída de presión a través del calibrador, InH_2O.

P_a: Presión barométrica, mmHg.

T_a: Temperatura ambiente, K.

m: Pendiente de la relación de calibración del orificio.

b: Intercepto de la relación de calibración del orificio.

Nota: m y b son a condiciones reales para el caso de PM_{10}.

Simultáneamente con el cálculo del caudal del orificio, se registran los caudales reportados en la carta de registro de caudal del equipo, estos deben ser transformados de acuerdo a la siguiente ecuación (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008):

- ✓ Para PM_{10}:

$$IC_t = IC * \left(\frac{T_a}{P_a}\right)^{0.5}$$

Dónde:

ICt: Lectura transformada de la carta, CFM.

IC: Lectura caudal de la carta, CFM.

Pa: Presión barométrica, mmHg.

Ta: Temperatura ambiente, K.

Con estos valores, se debe trazar una curva donde se calcula la pendiente e intercepto de calibración de cada equipo, con la cual se realizan los cálculos pertinentes al caudal diario de muestreo para con este estimar el volumen de aire muestreado. Es importante resaltar, que debe calcularse en la curva el coeficiente de correlación de datos, el cual no puede ser inferior a 0,999.

Antes de iniciar el muestreo, se calcula el Punto Óptimo de Trabajo del Equipo (SSP), este garantiza que durante el tiempo de muestreo el equipo trabaje en un caudal medio de acuerdo al caudal de muestreo establecido en la metodología. El valor se ajustará en la carta de registro de caudal del equipo de muestreo antes de iniciar cada muestra (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008).

- ✓ Para PM10:

$$SSP = (1{,}13 * m + b)\left(\frac{P_a}{T_a}\right)^{0.5}$$

Dónde:

SSP: Lectura del set point de la carta del registrador, CFM.

P_a: Presión barométrica, mm Hg.

T_a: Temperatura ambiente, K.

m: Pendiente de la relación de calibración del orificio.

b: Intercepto de la relación de calibración del orificio.

La metodología de cálculo que se presenta a continuación asume que los muestreadores han sido calibrados oportunamente, siguiendo las pautas establecidas anteriormente y que los valores de temperatura y presión barométrica promedios son determinados para cada período de muestreo. Se debe recordar que las medidas de concentración de material particulado en la atmósfera se deben expresar en unidades de microgramos por metro cúbico (µg/m3).

- ✓ Cálculo de los niveles de concentración

Cálculo del caudal o rata de flujo a condiciones reales. El caudal real promedio para el período de muestreo es determinado mediante la siguiente expresión (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008):

- ✓ Para PM10:

$$Q_a(\text{media}) = \left[IC_m * \left(\frac{T_a}{P_a}\right)^{0.5} - b\right]/m$$

Dónde:

Qa (media): Tasa de flujo real promedio del muestreador a condiciones normales, m³/min.

Qref

(media): Tasa de flujo real promedio del muestreador a condiciones de referencia, m³/min.

ICm: Promedio de la lectura de la carta del registrador de flujo, CFM.

Ta: Temperatura ambiente promedio durante el período de muestreo, K.

Pa: Presión ambiente promedio durante el período de muestreo, mm

Hg.

m: Pendiente de la relación de calibración del muestreador.

b: Intercepto de la relación de calibración del muestreador

Cálculo del caudal o rata de flujo a condiciones de referencia. Para calcular el caudal de aire a condiciones estándar para el periodo de muestreo utilice la siguiente ecuación (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008):

$$Q_{ref} = Q_m * \left(\frac{P_a}{P_{ref}}\right) * \left(\frac{T_{ref}}{T_a}\right)$$

Donde:

Qref: Caudal de aire muestreado a condiciones de referencia, m³/min.

Qm: Caudal de aire muestreado a condiciones reales, m³/min.

Pa: Presión barométrica promedio durante el periodo de muestreo, mmHg.

Ta: Temperatura ambiente promedio durante el periodo de muestreo, K.

Pref: Presión referencia, 760 mmHg.

Tref: Temperatura referencia, 298.15 K.

Cálculo del volumen de aire muestreado a condiciones estándar. El volumen de aire muestreado se calcula mediante el producto del caudal de aire muestreado con el tiempo total de muestreo así (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008):

$$V_{ref} = Q_{ref} * t$$

Dónde:

Vref: Volumen total de aire muestreado a condiciones de referencia en m^3.

Qref: Caudal de aire muestreado a condiciones de referencia, m^3/min.

t: Tiempo total de muestreo, min

Cálculo de la concentración. La concentración de PM_{10} es calculada a partir de la siguiente ecuación (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2008):

$$C_{PM10} = \frac{(W_f - W_i) \pm (B_f - B_i)}{V_{ref}}$$

Dónde:

C_{PM10}: Concentración de PM_{10}, $\mu g/m^3$.

W_f, W_i: Masa final e inicial del filtro de muestra, g.

B_f, B_i: Masa final e inicial del filtro utilizado como blanco, g.

V_{ref}: Volumen total de aire muestreado a condiciones dereferencia en m^3.

✓ Cálculo del Índice de Calidad de Aire (ICA)

El cálculo del Índice de Calidad de Aire (ICA) tiene como fin realizar un análisis más detallado del comportamiento de los contaminantes a evaluar, demostrando el estado de la calidad del aire en función de colores al que están asociados los efectos generales, los cuales deben considerarse para reducir la exposición a altas concentraciones por parte de la población.

El Índice de Calidad de Aire (ICA) se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$ICAp = \frac{I_{Alto} - I_{Bajo}}{PC_{Alto} - PC_{Bajo}} * (C_p - PC_{Bajo}) + I_{Bajo}$$

Donde:

ICA_p = Índice de Calidad del Aire para el contaminante p.

C_p = Concentración medida para el contaminante p.

PC_{alto} = Punto de corte mayor o igual a C_p.

PC_{bajo} = Punto de corte menor o igual a C_p.

I_{alto} = Valor del ICA correspondiente al PC_{alto}.

I_{bajo}= Valor del ICA correspondiente al PC_{bajo}

A continuación, se presentan los puntos de corte del Índice de Calidad de Aire respecto a los contaminantes monitoreados ($PM_{2.5}$ y PM_{10}).

Tabla 4.27 Punto de Corte del ICA

Índice de Calidad del Aire			Puntos de corte del ICA						
ICA	Color	Categoría	PM_{10} µg/m³ 24 horas	$PM_{2.5}$ µg/m³ 24 horas	CO µg/m³ 8 horas	SO_2 µg/m³ 1hora	NO_2 µg/m³ 1 hora	O_3 µg/m³ 8 horas	O_3 µg/m³ 1 hora (1)
0-50	Verde	Buena	0 – 54	0 – 12	0 – 5094	0 – 93	0 – 100	0 – 106	.....
51-100	Amarillo	Aceptable	55 – 154	13 – 37	5095 – 10819	94 – 197	101 – 189	107 – 138	.....
101 - 150	Naranja	Dañina a la salud de Grupos Sensibles	155 – 254	38 – 55	10820 – 14254	198 - 486	190 – 677	139 - 167	245 – 323
151 - 200	Rojo	Dañina a la salud	255 – 354	56 – 150	14255 – 17688	487 – 797	678 - 1221	168 - 207	324 – 401
201 - 300	Púrpura	Muy dañina a la salud	355 – 424	151 – 250	17689 – 34862	798 – 1583	1222 – 2349	208 - 393	402 – 794
301 - 500	Marrón	Peligrosa	425 - 604	251 – 500	34863 - 57703	1584 - 2629	2350 - 3853	394(2)	795 – 1185

Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.6.3 Sitios de muestreo

Para la evaluación de Calidad del Aire en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL", ubicado en la ciudad de Ibagué, departamento de Tolima, se tomaron cuatro (4) puntos de muestreo, los cuales se especifican en la siguiente tabla. Ver Fuente: El Estudio,2021

Figura 4.42 Puntos de Monitoreo Calidad del Aire.

Tabla 4.28 Sitios de Muestreo Calidad de Aire.

PUNTO	DENOMINACIÓN	COORDENADAS	
1	La Miel	04°21'48,65" N	75°06'10,19" O
2	Báscula	04°21'48,135" N	75°04'23,125" O
3	Punto de encuentro	04°21'50,471" N	75°04'24,53" O
4	PTL	04°21'43,075" N	75°04'18,58" O

Fuente: El Estudio,2021

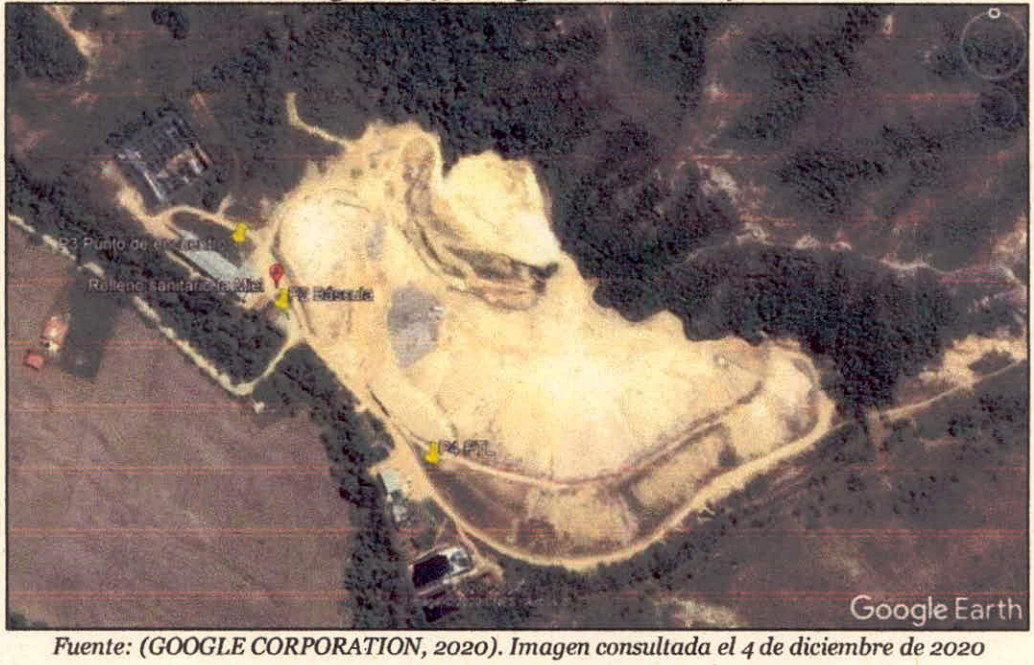
Figura 4.42 Geográficas WGS 84



Fuente: (GOOGLE CORPORATION, 2020). Imagen consultada el 4 de diciembre de 2020

A continuación, en la Figura 4.43. Acercamiento a puntos de muestreo 2, 3 y 4, se muestra un acercamiento de los puntos de muestreo 2 (Báscula), 3 (Punto de encuentro) y 4 (PTL) para mayor claridad.

Figura 4.43 Geográficas WGS 84



Fuente: (GOOGLE CORPORATION, 2020). Imagen consultada el 4 de diciembre de 2020

La selección de los puntos se basó en la dirección de los vientos predominantes en la zona.

4.1.10.7 Presentación de resultados

4.1.10.7.1 Punto 1 "La Miel"

A continuación, se presentan los resultados hallados en el sitio de monitoreo denominado Punto 1 "La Miel". Los contaminantes fueron evaluados en el periodo comprendido entre el 8 y 27 de octubre de 2020. Los días 17 y 22 de octubre se presentaron fallas en la energía, recolectando muestras sin el volumen mínimo requerido, por tanto, esas muestras fueron repetidas para cumplir los estándares de los métodos de evaluación

El punto de medición se ubicó en el caserío "La Miel", el cual se encuentra aproximadamente a 5,5 km del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL". En este punto se observó que la vía de ingreso al caserío está pavimentada en su totalidad; también se evidenció influencia de un parque industrial que se encuentra al frente del punto, aproximadamente a 500 metros de este. Este lugar cuenta con bodegas en funcionamiento y otras en construcción, por lo cual hay alta presencia de vehículos particulares, como carros, motos, volquetas y tractocamiones

En la Tabla 4.29. Resultados $PM_{2.5}$ Punto 1 "La Miel". se presentan los resultados obtenidos de las mediciones para el contaminante $PM_{2.5}$ en el Punto 1 "La Miel". En el sitio de medición, durante el periodo de evaluado, se observa que en ningún día se sobrepasaron los Límites Máximos Permisibles de Emisiones de $PM_{2.5}$ estipulados por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo

Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) para este contaminante, los cuales son 37 µg/m3 para un periodo de 24 horas. Se hallaron concentraciones entre menos de 2.0 µg/m3 (por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica) hasta 15.56 µg/m3 durante los 18 días de muestreo. Además, se determinó un promedio aritmético de 8.95 µg/m3, el cual está por debajo de los 25 µg/m3 que es el Nivel Máximo Permisible de exposición anual establecidos en la Resolución anteriormente citada.

Tabla 4.29 Resultados PM2.5 Punto 1 "La Miel"

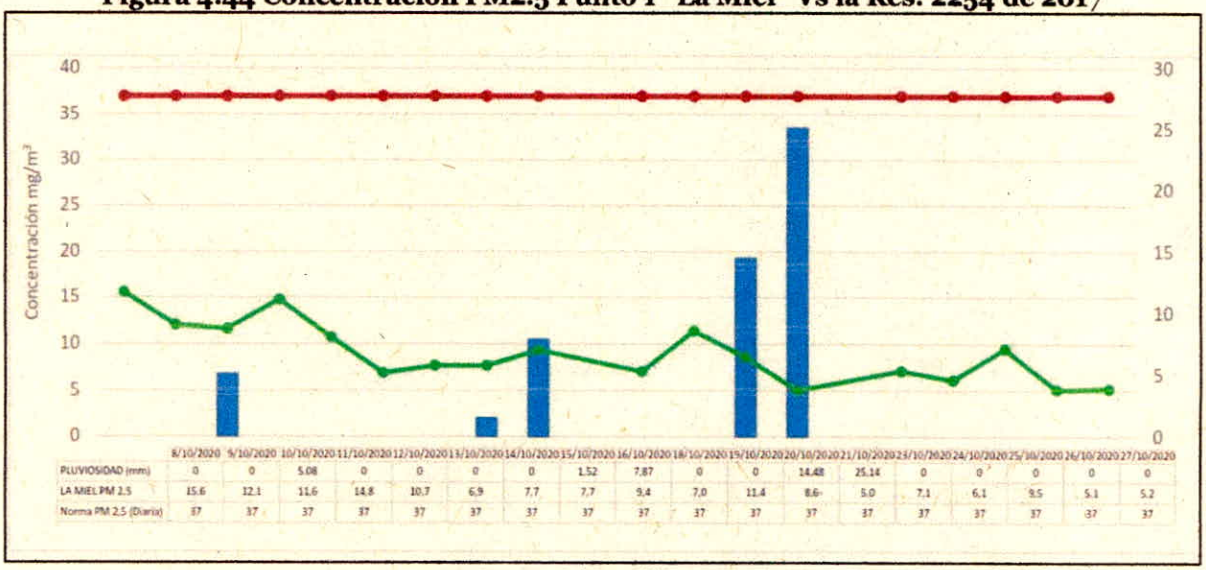
Fecha	Nº Muestra	t min	Qref (l/min)	Vref (m^3)	W (g)	C (g/m3)		U (g/m^3)
2020-10-08	0H17395	1392,0	14,91	20,76	323,00	15,56	+/-	4,78
2020-10-09	0H17386	1380,0	14,92	20,58	248,00	12,05	+/-	4,80
2020-10-10	0H08477	1416,0	14,97	21,20	246,00	11,61	+/-	4,66

Fecha	Nº Muestra	t min	Qref (l/min)	Vref (m³)	W (g)	C (g/m3)		U (g/m³)
2020-10-11	0H08494	1380,0	14,92	20,59	304,00	14,77	+/-	4,82
2020-10-12	0H08497	1398,0	14,90	20,82	223,00	10,71	+/-	4,74
2020-10-13	0H08493	1380,0	14,75	20,36	140,00	6,88	+/-	4,83
2020-10-14	0H17375	1380,0	14,75	20,35	156,00	7,67	+/-	4,83
2020-10-15	0H17375	1380,0	14,75	20,36	156,00	7,66	+/-	4,83
2020-10-16	0H17379	1380,0	14,96	20,65	193,00	9,35	+/-	4,77
2020-10-18	0H08D01	1428,0	14,86	21,21	149,00	7,02	+/-	4,63
2020-10-19	0H17359	1416,0	15,01	21,26	243,00	11,43	+/-	4,64
2020-10-20	0H17363	1410,0	15,06	21,24	182,00	8,57	+/-	4,63
2020-10-21	0H08D00	1422,0	15,16	21,56	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-23	0H08D03	1434,0	14,94	21,43	152,00	7,09	+/-	4,59
2020-10-24	0H17378	1417,0	15,07	21,36	130,00	6,09	+/-	4,60
2020-10-25	0H17365	1440,0	14,95	21,53	204,00	9,48	+/-	4,58
2020-10-26	0H17366	1422,0	15,00	21,33	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-27	0H17385	1428,0	14,90	21,27	110,00	5,17	+/-	4,61

**Masa por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica (menor a 2µg/m³*
Fuente: El Estudio,2021

La siguiente figura, muestra un comparativo entre las concentraciones de $PM_{2.5}$ con la norma vigente colombiana para periodos de 24 horas de exposición durante 18 días de muestreo en el Punto 1 "La Miel".

Figura 4.44 Concentración PM2.5 Punto 1 "La Miel" Vs la Res. 2254 de 2017



Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.1.1 Evaluación PM10

En la Tabla 4.30 se presentan los resultados obtenidos para el contaminante PM_{10} en el Punto 1 "La Miel". Se puede observar que, en ninguno de los días de muestreo, no se superan los Niveles Máximos Permisibles estipulados por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) para este contaminante, los cuales son 75 g/m^3 para 24 horas de exposición. Durante los días de medición, se hallaron concentraciones entre 11.1 $\mu g/m^3$ hasta 53.1 $\mu g/m^3$. Asimismo, se determinó un promedio aritmético de 24.9 $\mu g/m^3$, el cual está por debajo de los 50 $\mu g/m^3$ que es el Nivel Máximo Permisible de exposición anual establecidos en la Resolución mencionada previamente.

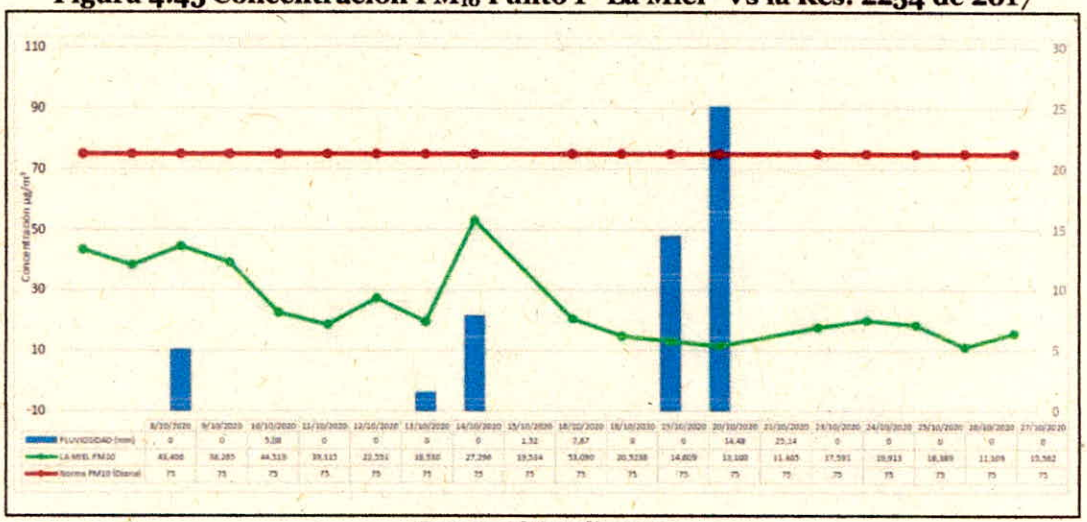
Tabla 4.30 Resultados PM_{10} Punto 1 "La Miel".

Fecha	Nº Muestra	t (min)	Qref (m^3/min)	Vref (m^3)	W (g)	C (g/m^3)		U g/m^3)
2020-10-08	PM10-ESP-5201	1386,6	0,9976	1383,22	0,06004	43,4060	+/-	2,2464
2020-10-09	PM10-ESP-5205	1380,0	0,9831	1356,74	0,05192	38,2645	+/-	1,9986
2020-10-10	PM10-ESP-5209	1413,0	0,9858	1393,00	0,06201	44,5190	+/-	2,3040
2020-10-11	PM10-ESP-5213	1381,2	0,9993	1380,28	0,05399	39,1152	+/-	2,0360
2020-10-12	PM10-ESP-5217	1387,8	0,9821	1362,93	0,03074	22,5508	+/-	1,2446
2020-10-13	PM10-ESP-5221	1383,6	0,9749	1348,87	0,02500	18,5303	+/-	1,0639
2020-10-14	PM10-ESP-5228	1380,0	0,9746	1344,89	0,03671	27,2958	+/-	1,4694
2020-10-15	PM10ESP-5232	1380,0	0,9747	1345,13	0,02627	19,5335	+/-	1,1093
2020-10-16	PM10-ESP-5230	1380,6	0,9855	1360,62	0,07224	53,0897	+/-	2,7315
2020-10-18	PM10-ESP-5239	1426,8	0,9801	1398,38	0,02870	20,5238	+/-	1,1459
2020-10-19	PM10-ESP-5242	1414,2	0,9882	1397,49	0,02069	14,8087	+/-	0,8932
2020-10-20	PM10-ESP-5247	1407,0	0,9907	1393,88	0,01826	13,1002	+/-	0,8230
2020-10-21	PM10-ESP-5251	1419,0	0,9958	1413,06	0,01620	11,4645	+/-	0,7538
2020-10-23	PM10-ESP-5255	1439,4	0,9846	1417,21	0,02493	17,5909	+/-	1,0108
2020-10-24	PM10-ESP-5262	1416,0	0,9912	1403,60	0,02795	19,9131	+/-	1,1179

Fuente: El Estudio,2021

La Figura 4.45 muestra un comparativo entre las concentraciones de PM_{10} halladas durante el muestreo, con la norma vigente colombiana para periodos de 24 horas de exposición durante los 18 días de muestreo en el Punto 1 "La Miel".

Figura 4.45 Concentración PM_{10} Punto 1 "La Miel" Vs la Res. 2254 de 2017



Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.1.2 Índice de Calidad del Aire (ICA) Punto 1 "Entrada"

Se calcula el Índice de Calidad del Aire (ICA) según el Capítulo IV "Índice de Calidad del Aire" de la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017), donde se evidencia un comportamiento de las concentraciones de PM_{10} en un rango de 10 a 49; de modo que, en el Punto 1 "La Miel" se evidenció un estado de la Calidad del Aire "Buena" en los 18 días de medición. Para el contaminante $PM_{2.5}$ se presenta un ICA en el rango de 5 a 14, lo cual quiere decir que, el estado de la Calidad del Aire estuvo en la categoría "Buena", teniendo en cuenta los 18 días de monitoreo

4.1.10.7.2 Punto 2 "Báscula"

A continuación, se presentan los resultados hallados en el sitio de monitoreo denominado Punto 2 "Báscula". Los contaminantes fueron evaluados en el periodo comprendido entre el 8 y 27 de octubre de 2020. El día 17 de octubre se presentaron fallas en la energía, recolectando muestras sin el volumen mínimo requerido, por tanto, la muestra fue repetida para cumplir los estándares de los métodos de evaluación.

El punto de muestreo se ubicó sobre una vía sin pavimentar contigua a la báscula electrónica para los camiones recolectores de residuos que ingresan al Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL", aproximadamente a 11 metros (m) de una planta de separación de residuos y de reciclaje y aproximadamente a 100 metros (m) al lugar donde se hacen trabajos de compactación de los residuos con maquinaria pesada amarilla.

Durante el monitoreo se observó influencia de material particulado proveniente de camiones, volquetas y maquinaria pesada amarilla.

4.1.10.7.2.1 Evaluación PM2.5

En la Tabla 4.31 se presentan los resultados obtenidos para el contaminante $PM_{2.5}$ en el Punto 2 "Báscula". Se puede observar que en el periodo evaluado no se sobrepasaron los Límites Máximos Permisibles de emisiones de este contaminante, estipulados por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) en 37 µg/m3 para un periodo de 24 horas. Se hallaron tres concentraciones por debajo del Límite de Cuantificación de la Técnica Analítica (< LOQ) hasta un valor de 20.7 µg/m3 durante los 18 días de muestreo. Conjuntamente, se determinó un promedio aritmético de 8.9 µg/m3, el cual está por debajo de los 25 µg/m3 que es el Nivel Máximo Permisible de exposición anual establecidos en la Resolución mencionada.

Tabla 4.31 Resultados $PM_{2.5}$ Punto 2 "Báscula"

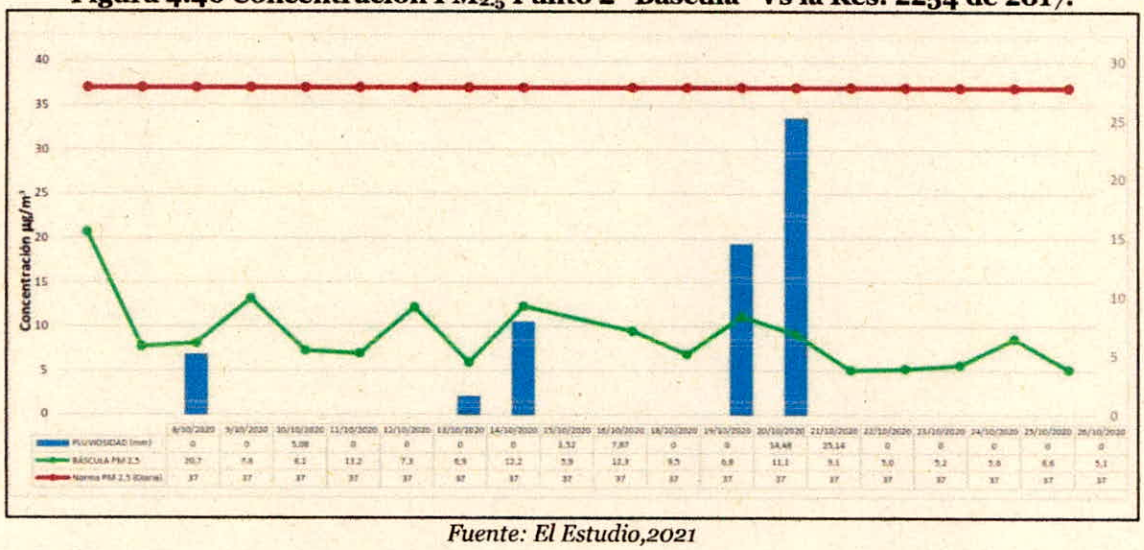
Fecha	Nº Muestra	t	Qref	Vref	W	C		U
		min	(l/min)	(m^3)	(g)	(g/m^3)		(g/m^3)
2020-10-08	0H17353	1380,0	14,83	20,46	424,00	20,72	+/-	4,90
2020-10-09	0H08D04	1380,0	14,87	20,52	159,00	7,75	+/-	4,79
2020-10-10	0H08475	1422,0	14,91	21,20	172,00	8,11	+/-	4,64
2020-10-11	0H17398	1380,0	14,79	20,41	269,00	13,18	+/-	4,84
2020-10-12	0H17376	1404,0	14,81	20,79	151,00	7,26	+/-	4,73
2020-10-13	0H17399	1380,0	15,13	20,88	145,00	6,94	+/-	4,71
2020-10-14	0H17393	1392,0	15,03	20,92	255,00	12,19	+/-	4,72
2020-10-15	0H17387	1416,0	15,04	21,30	126,00	5,91	+/-	4,61
2020-10-16	0H17356	1440,0	15,01	21,61	266,00	12,31	+/-	4,57
2020-10-18	0H17361	1440,0	14,82	21,35	202,00	9,46	+/-	4,61
2020-10-19	0H08486	1380,0	15,05	20,77	142,00	6,84	+/-	4,73
2020-10-20	0H17350	1429,0	15,15	21,65	241,00	11,13	+/-	4,56
2020-10-21	0H08490	1398,0	15,34	21,44	195,00	9,09	+/-	4,59
2020-10-22	0H17389	1418,0	15,10	21,41	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-23	0H17389	1418,0	15,10	21,41	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-24	0H08480	1430,0	15,29	21,86	123,00	5,63	+/-	4,49
2020-10-25	0H17364	1440,0	15,02	21,63	186,00	8,60	+/-	4,55
2020-10-26	0H17367	1395,0	15,11	21,07	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A

**Masa por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica (menor a 2µg/m³)*

Fuente: El Estudio,2021

El Figura 4.46 muestra un comparativo entre las concentraciones de PM2.5 con la norma colombiana vigente para periodos de 24 horas de exposición durante 18 días de muestreo en el Punto 2 "Báscula"

Figura 4.46 Concentración $PM_{2.5}$ Punto 2 "Báscula" Vs la Res. 2254 de 2017.



Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.2.2 Evaluación PM10

En la siguiente tabla, se presentan los resultados obtenidos para el contaminante PM_{10} en el Punto 2 "Báscula". Se puede observar que, en 4 de los 18 días del muestreo, se superan los Niveles Máximos Permisibles estipulados por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) para este contaminante, los cuales son 75 g/m3 para 24 horas de exposición. Se hallaron concentraciones en el rango de 25.1 g/m3 hasta 99.8 g/m3 durante los 18 días de muestreo. Además, se determinó un promedio aritmético de 55.2 µg/m3, el cual está por encima de los 50 µg/m3 que permite la norma como Nivel Máximo Permisible de exposición anual.

Tabla 4.32 Resultados PM_{10} Punto 2 "Báscula".

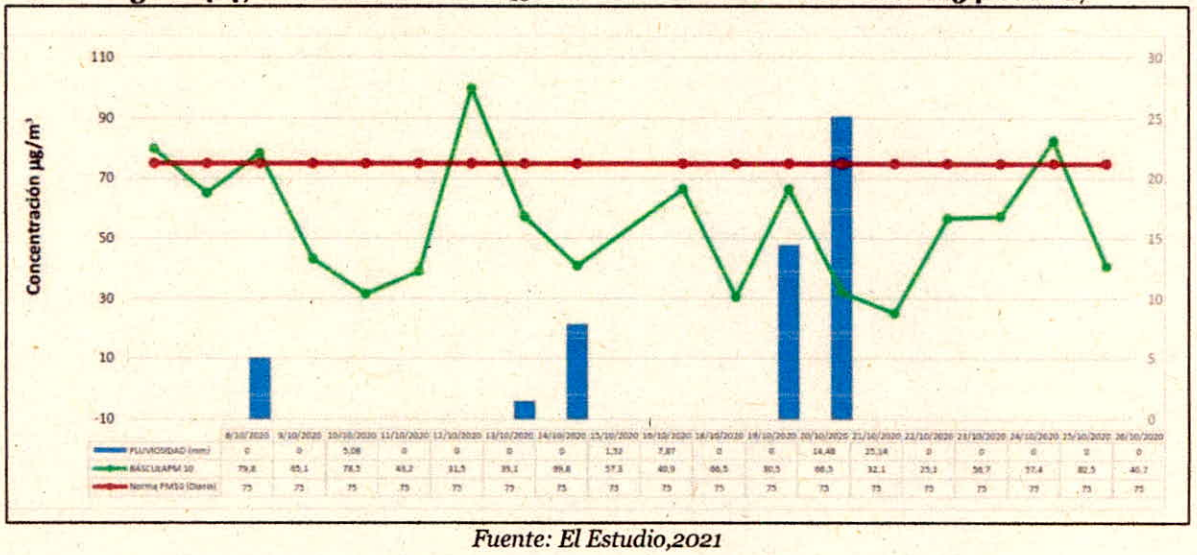
Fecha	Nº Muestra	t (min)	Q_{ref} (m^3/min)	V_{ref} (m^3)	W (g)	C (g/m^3)		U (g/m^3)
2020-10-08	PM10-ESP-5202	1380,0	0,9893	1365,17	0,10899	79,8325	+/-	4,0531
2020-10-09	PM10-ESP-5206	1380,0	0,9914	1368,19	0,08908	65,1081	+/-	3,3128
2020-10-10	PM10-ESP-5210	1397,4	0,9935	1388,37	0,10894	78,4660	+/-	3,9853
2020-10-11	PM10-ESP-5214	1380,6	0,9876	1363,43	0,05896	43,2402	+/-	2,2171
2020-10-12	PM10-ESP-5218	1411,2	0,9883	1394,67	0,04388	31,4626	+/-	1,6313

Fecha	Nº Muestra	t (min)	Q_{ref} (m^3/min)	V_{ref} (m^3)	W (g)	C (g/m^3)		U (g/m^3)
2020-10-13	PM10-ESP-5222	1380,0	1,0046	1386,39	0,05415	39,0583	+/-	2,0099
2020-10-14	PM10-ESP-5225	1398,6	0,9996	1397,97	0,13958	99,8482	+/-	5,0646
2020-10-15	PM10-ESP-5229	1423,8	1,0003	1424,22	0,08163	57,3155	+/-	2,9216
2020-10-16	PM10-ESP-5233	1457,4	0,9986	1455,30	0,05956	40,9263	+/-	2,0994
2020-10-18	PM10-ESP-5237	1440,0	0,9917	1428,02	0,09493	66,4765	+/-	3,3800
2020-10-19	PM10-ESP-5240	1380,0	1,0007	1380,97	0,04213	30,5038	+/-	1,5864
2020-10-20	PM10-ESP-5244	1429,2	0,9891	1413,66	0,09403	66,5153	+/-	3,3903
2020-10-21	PM10-ESP-5248	1398,6	1,0150	1419,65	0,04560	32,1242	+/-	1,6653
2020-10-22	PM10-ESP-5252	1418,4	1,0031	1422,83	0,03569	25,0802	+/-	1,3178
2020-10-23	PM10-ESP-5256	1380,0	1,0148	1400,46	0,07946	56,7419	+/-	2,8896
2020-10-24	PM10-ESP-5259	1435,2	1,0125	1453,12	0,08346	57,4386	+/-	2,9290
2020-10-25	PM10-ESP-5263	1440,0	0,9991	1438,77	0,11873	82,5186	+/-	4,1890
2020-10-26	PM10-ESP-5267	1383,6	1,0034	1388,27	0,05647	40,6801	+/-	2,0904

Fuente: El Estudio,2021

La Figura 4.47 muestra un comparativo entre las concentraciones de PM_{10} con la norma actual colombiana para periodos de 24 horas de exposición durante los 18 días de muestreo en el Punto 2 "Báscula.

Figura 4.47 Concentración PM_{10} Punto 2 "Báscula" Vs la Res. 2254 de 2017



Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.2.3 Índice de Calidad del Aire (ICA) Punto 2 "Báscula"

Se calcula el Índice de Calidad del Aire (ICA) según el Capítulo IV "Índice de Calidad del Aire" de la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017), para

el contaminante PM_{10} en el Punto 2 "Báscula" se obtuvieron valores entre 23 a 73; por consiguiente, el punto de monitoreo se encuentra en un estado de la Calidad del Aire que va de "Buena" (8 días del muestreo) a "Aceptable" (10 días del muestreo), teniendo en cuenta los 18 días de medición. Respecto al contaminante $PM_{2.5}$, los ICA se encontraron en un rango de 5 a 19; por lo cual, el estado de la Calidad del Aire fue "Buena" en los 18 días de monitoreo.

4.1.10.7.3 Punto 3 "Punto de encuentro"

A continuación, se presentan los resultados hallados en el sitio de monitoreo denominado Punto 3 "Punto de Encuentro". Los contaminantes fueron evaluados en el periodo comprendido entre el 8 y 27 de octubre de 2020. Los días 17 y 18 de octubre se presentaron fallas en la energía, recolectando muestras sin el volumen mínimo requerido, por tanto, esas muestras fueron repetidas para cumplir los estándares de los métodos de evaluación.

El punto de muestreo se ubicó al interior del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL", aproximadamente a 12 metros (m) de una planta de reciclaje y de separación de residuos, y aproximadamente a 78 metros (m) de una planta de fabricación de compostaje, la cual se encuentra clausurada. Este punto se localiza entre dos vías sin pavimentar, las cuales se encuentran, cada un alrededor de 15 metros (m) del lugar de la medición.

En este sitio, durante el periodo de monitoreo, se observó influencia de material particulado proveniente de la circulación constante de vehículos recolectores de residuos hacia el punto de descarga de lixiviados, volquetas y maquinaria pesada amarilla, los cuales realizaban trabajos de compactación de residuos a 300 metros (m) del punto de muestreo.

4.1.10.7.3.1 Evaluación PM2.5

En la Tabla 4.33 se presentan los resultados obtenidos para el contaminante $PM_{2.5}$ en el Punto 3 "Punto de Encuentro". Se observó que en el periodo evaluado no se sobrepasaron los Límites Máximos Permisibles estipulados por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) para este contaminante, los cuales son 37 µg/m3 para un periodo de 24 horas. Durante el muestreo para este punto, se hallaron tres concentraciones por debajo del Límite de Cuantificación de la Técnica Analítica (< LOQ) hasta un valor de 18.53 µg/m3. Además, se determinó un promedio aritmético de 10.2 µg/m3, el cual está por debajo de los 25 µg/m3 que es el Nivel Máximo Permisible de exposición anual establecidos en la Resolución anteriormente descrita.

Tabla 4.33 Resultados $PM_{2.5}$ Punto 3 "Punto de Encuentro

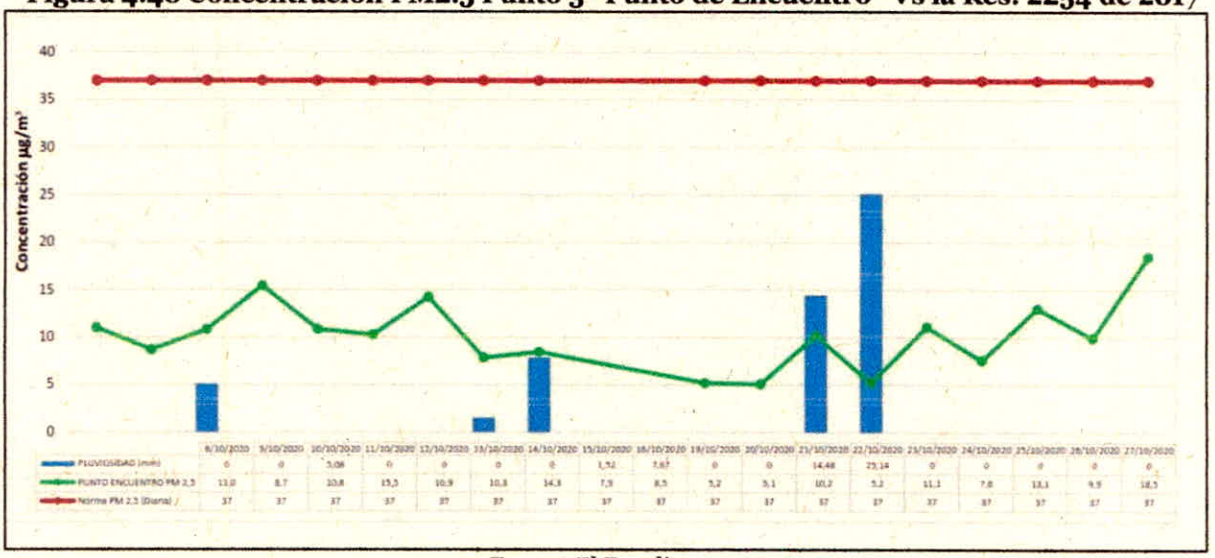
Fecha	Nº Muestra	t min	Q_{ref} (l/min)	V_{ref} (m^3)	W (g)	C (g/m^3)		U (g/m^3)
2020-10-08	0H17384	1380,0	14,80	20,42	225,00	11,02	+/-	4,83
2020-10-09	0H17377	1380,0	14,77	20,39	177,00	8,68	+/-	4,83
2020-10-10	0H08478	1410,0	14,80	20,86	226,00	10,83	+/-	4,73
2020-10-11	0H08498	1380,0	14,67	20,25	313,00	15,46	+/-	4,90
2020-10-12	0H08492	1398,0	14,75	20,62	224,00	10,86	+/-	4,78
2020-10-13	0H17397	1380,0	15,01	20,71	213,00	10,28	+/-	4,76
2020-10-14	0H17358	1426,0	14,90	21,24	303,00	14,26	+/-	4,67
2020-10-15	0H17383	1398,0	14,85	20,76	163,00	7,85	+/-	4,74
2020-10-16	0H08485	1440,0	14,86	21,39	181,00	8,46	+/-	4,60
2020-10-19	0H17381	1392,0	14,95	20,82	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-20	0H17362	1423,0	14,96	21,29	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-21	0H17360	1416,0	15,13	21,42	218,00	10,18	+/-	4,60
2020-10-22	0H08D02	1398,0	14,86	20,77	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-23	0D08484	1398,0	14,83	20,73	230,00	11,09	+/-	4,76
2020-10-24	0H17380	1426,0	15,11	21,55	163,00	7,57	+/-	4,56
2020-10-25	0H17352	1440,0	14,94	21,51	281,00	13,06	+/-	4,60
2020-10-26	0H17368	1416,0	15,03	21,29	211,00	9,91	+/-	4,63
2020-10-27	0H08496	1416,0	14,94	21,16	392,00	18,53	+/-	4,72

**Masa por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica (menor a 2µg/m³)*

Fuente: El Estudio,2021

La Figura 4.48 muestra un comparativo entre las concentraciones de $PM_{2.5}$ con la norma actual colombiana para periodos de 24 horas de exposición durante 18 días de muestreo en el Punto 3 "Punto de Encuentro

Figura 4.48 Concentración PM2.5 Punto 3 "Punto de Encuentro" Vs la Res. 2254 de 2017



Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.3.2 Evaluación PM10

En la Tabla 4.34 se presentan los resultados obtenidos para el contaminante PM_{10} en el Punto 3 "Punto de Encuentro". Se puede observar que no se superan los Niveles Máximos Permisibles estipulados por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) para este contaminante, los cuales son 75 g/m³ para 24 horas de exposición; se hallaron concentraciones entre 21,6 µg/m³ hasta 49,6 µg/m³ durante los 18 días de muestreo. Asimismo, se determinó un promedio aritmético de 49,6 µg/m³, el cual está por debajo de los 50 µg/m³ que es el Nivel Máximo Permisible de exposición anual establecidos en la Resolución señalada.

Tabla 4.34 Resultados PM10 Punto 3 "Punto de Encuentro".

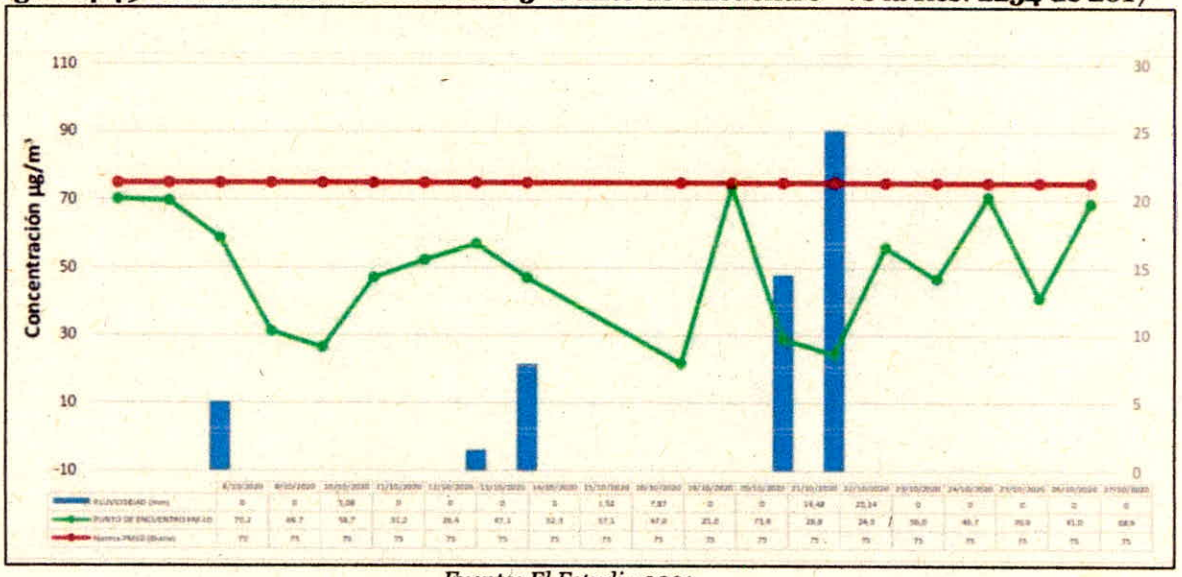
FECHA	Nº Muestra	t (min)	Qref (m³/min)	Vref (m³)	W (g)	C (g/m³)		U (g/m³)
2020-10-08	PM10-ESP-5203	1380,0	0,9072	1251,89	0,08794	70,2459	+/-	3,6010
2020-10-09	PM10-ESP-5207	1380,0	0,9223	1272,73	0,08874	69,7242	+/-	3,5672
2020-10-10	PM10-ESP-5211	1418,4	0,9232	1309,45	0,07690	58,7231	+/-	3,0107
2020-10-11	PM10-ESP-5215	1380,6	0,9171	1266,19	0,03957	31,2473	+/-	1,6378
2020-10-12	PM10-ESP-5219	1387,2	0,9180	1273,39	0,03367	26,4374	+/-	1,4018
2020-10-13	PM10-ESP-5223	1380,0	0,9172	1265,75	0,05956	47,0552	+/-	2,4312
2020-10-14	PM10-ESP-5226	1426,8	0,9280	1324,03	0,06919	52,2571	+/-	2,6855
2020-10-15	PM10-ESP-5230	1391,4	0,9095	1265,42	0,07224	57,0838	+/-	2,9355
2020-10-16	PM10-ESP-5234	1440,0	0,9098	1310,15	0,06163	47,0367	+/-	2,4275

FECHA	Nº Muestra	t (min)	Qref (m^3/min)	Vref (m^3)	W (g)	C (g/m^3)		U (g/m^3)
2020-10-19	PM10-ESP-5243	1392,6	0,8983	1250,99	0,02700	21,5829	+/-	1,1736
2020-10-20	PM10-ESP-5246	1423,2	0,8986	1278,93	0,09452	73,9017	+/-	3,7933
2020-10-21	PM10-ESP-5250	1401,6	0,9229	1293,50	0,03725	28,7979	+/-	1,5193
2020-10-22	PM10-ESP-5254	1416,0	0,8938	1265,66	0,03081	24,3471	+/-	1,3051
2020-10-23	PM10-ESP-5258	1390,8	0,8927	1241,55	0,06958	56,0427	+/-	2,8887
2020-10-24	PM10-ESP-5261	1405,2	0,9056	1272,55	0,05945	46,7173	+/-	2,4188
2020-10-25	PM10-ESP-5265	1450,2	0,9138	1325,19	0,09395	70,8954	+/-	3,6321
2020-10-26	PM10-ESP-5269	1417,2	0,9019	1278,24	0,05241	41,0016	+/-	2,1303
2020-10-27	PM10-ESP-5271	1425,0	0,9139	1302,37	0,08979	68,9399	+/-	3,5342

Fuente: El Estudio,2021

El Figura 4.49 muestra un comparativo entre las concentraciones de PM_{10} con normatividad vigente colombiana para periodos de 24 horas de exposición durante los 18 días de muestreo en el Punto 3 "Punto de Encuentro"

Figura 4.49 Concentración PM10 Punto 3 "Punto de Encuentro" Vs la Res. 2254 de 2017



Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.3.3 Índice de Calidad del Aire (ICA) Punto 3 "Punto de Encuentro"

Se calcula el Índice de Calidad del Aire (ICA) según el Capítulo IV "Índice de Calidad del Aire" de la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017), para el contaminante PM_{10} en el Punto 3 "Punto de Encuentro", se obtuvieron valores adimensionales entre 20 y

59; por lo tanto, el punto de monitoreo se encuentra en un estado de la Calidad del Aire entre "Buena" (10 días) y "Aceptable" (8 días) en los 18 días de muestreo. Respecto al contaminante $PM_{2.5}$, los ICA se encontraron en un rango de 5 a 17; por lo cual, el estado de la Calidad del Aire estuvo "Buena" durante los 18 días de monitoreo.

4.1.10.7.4 Punto 4 "PTL"

A continuación, se presentan los resultados hallados en el sitio de monitoreo denominado Punto 4 "PTL". Los contaminantes fueron evaluados en el periodo comprendido entre el 8 y 26 de octubre de 2020. El día 17 de octubre se presentaron fallas en la energía, recolectando la muestra sin el volumen mínimo requerido, por tanto, la muestra fue repetida para cumplir los estándares de los métodos de evaluación.

El punto de muestreo se ubicó al interior del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL", contiguo a una vía sin pavimentar, aproximadamente a 15 metros (m) del lugar de muestreo, hay un taller de mecánica para arreglo de maquinaria y camiones recolectores; en este punto no se observó circulación de muchos vehículos, ya que los que se encuentran en este lugar, están en reparación.

Aproximadamente a 75 metros (m) del sitio de muestreo, están las piscinas de lixiviados y a 100 metros (m) se encuentra el lugar de deposición de residuos sólidos y también hay trabajo de maquinaria amarilla pesada.

4.1.10.7.4.1 Evaluación PM2.5

En la Figura 4.46 se presentan los resultados obtenidos para el contaminante $PM_{2.5}$ en el Punto 4 "PTL". Se puede observar que en el periodo evaluado no se sobrepasaron los Límites Máximos Permisibles estipulados por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) para este contaminante, los cuales son 37 µg/m3 para un periodo de 24 horas. Se hallaron concentraciones entre menos de 2,0 µg/m3 (por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica) hasta 14.39 µg/m3 durante los 18 días de muestreo. Además, se determinó un promedio aritmético de 8,72 µg/m3, el cual está por debajo de los 25 µg/m3, que es el Nivel Máximo Permisible de exposición anual establecidos en la Resolución anteriormente descrita.

Tabla 4.35 Resultados $PM_{2.5}$ Punto 4 "PTL"

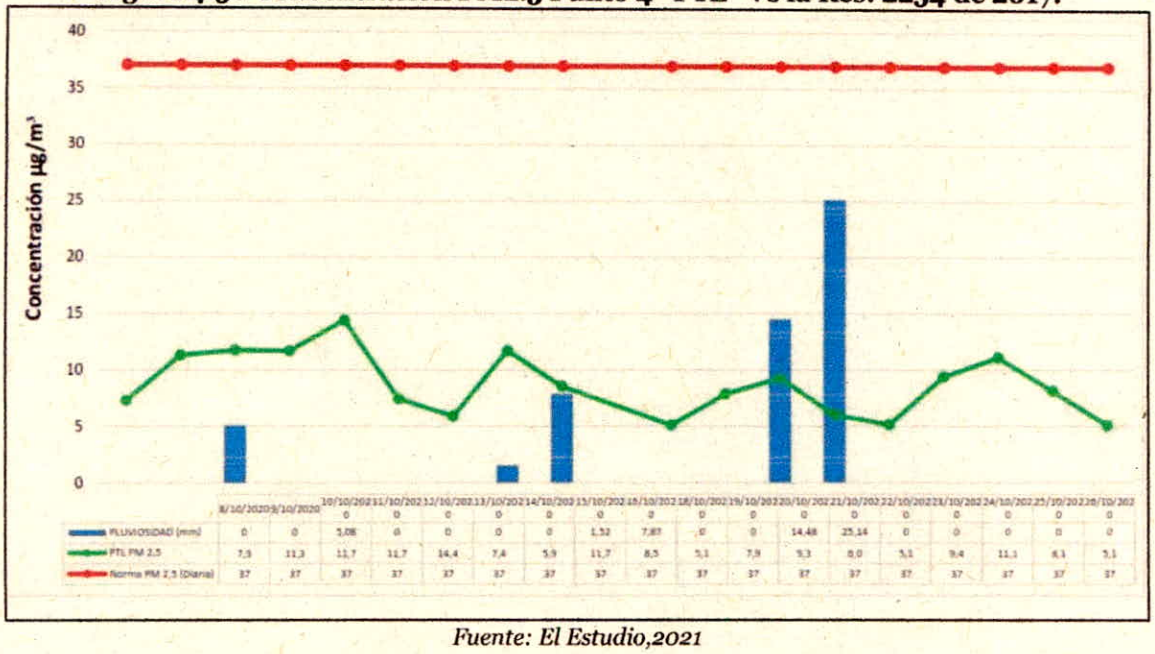
FECHA	Nº Muestra	t	Qref	Vref	W	C		U
		min	(l/min)	(m^3)	(g)	(g/m^3)		(g/m^3)
2020-10-08	0H08499	1380,0	14,78	20,40	149,00	7,30	+/-	4,82

FECHA	Nº Muestra	t min	Qref (l/min)	Vref (m^3)	W (g)	C (g/m^3)		U (g/m^3)
2020-10-09	0H08479	1380,0	14,74	20,35	230,00	11,30	+/-	4,85
2020-10-10	0H17392	1396,0	14,83	20,70	243,00	11,74	+/-	4,77
2020-10-11	0H17390	1380,0	14,71	20,30	237,00	11,68	+/-	4,86
2020-10-12	0H17354	1392,0	14,63	20,36	293,00	14,39	+/-	4,86
2020-10-13	0H17396	1380,0	14,92	20,59	153,00	7,43	+/-	4,77
2020-10-14	0H08483	1431,0	14,86	21,27	125,00	5,88	+/-	4,62
2020-10-15	0H17369	1394,0	14,79	20,61	241,00	11,69	+/-	4,79
2020-10-16	0H17391	1440,0	14,81	21,33	182,00	8,53	+/-	4,61
2020-10-18	0H08481	1440,0	14,77	21,27	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-19	0H08491	1391,0	14,84	20,64	162,00	7,85	+/-	4,76
2020-10-20	0H17351	1416,0	15,01	21,26	197,00	9,27	+/-	4,63
2020-10-21	0H08487	1414,0	15,22	21,52	129,00	5,99	+/-	4,56
2020-10-22	0H08488	1393,0	15,13	21,07	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A
2020-10-23	0H08476	1391,0	15,04	20,92	196,00	9,37	+/-	4,71
2020-10-24	0H17355	1427,0	15,12	21,57	239,00	11,08	+/-	4,58
2020-10-25	0H17357	1440,0	15,18	21,86	177,00	8,10	+/-	4,50
2020-10-26	0H17388	1420,0	15,04	21,35	< 108,00*	< LOQ	+/-	N.A

Fuente: El Estudio,2021

El Figura 4.50. Concentración $PM_{2.5}$ Punto 4 "PTL" Vs la Res. 2254 de 2017. muestra un comparativo entre las concentraciones de $PM_{2.5}$ con la norma actual colombiana para periodos de 24 horas de exposición durante 18 días de muestreo en el Punto 4 "PTL".

Figura 4.50 Concentración PM2.5 Punto 4 "PTL" Vs la Res. 2254 de 2017.



Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.4.2 Evaluación PM10

En la Figura 4.47 se presentan los resultados obtenidos para el contaminante PM_{10} en el Punto 4 "PTL". Se puede observar que no se superan los Niveles Máximos Permisibles estipulados por la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) para este contaminante, los cuales son 75 g/m3 para 24 horas de exposición. Se presentaron concentraciones entre 13.7 µg/m3 hasta 43.4 µg/m3 durante los 18 días de muestreo. Asimismo, se determinó un promedio aritmético de 24,8 µg/m3, el cual está por debajo de los 50 µg/m3, que es el Nivel Máximo Permisible de exposición anual establecidos en la Resolución señalada.

Tabla 4.36 Resultados PM_{10} Punto 4 "PTL

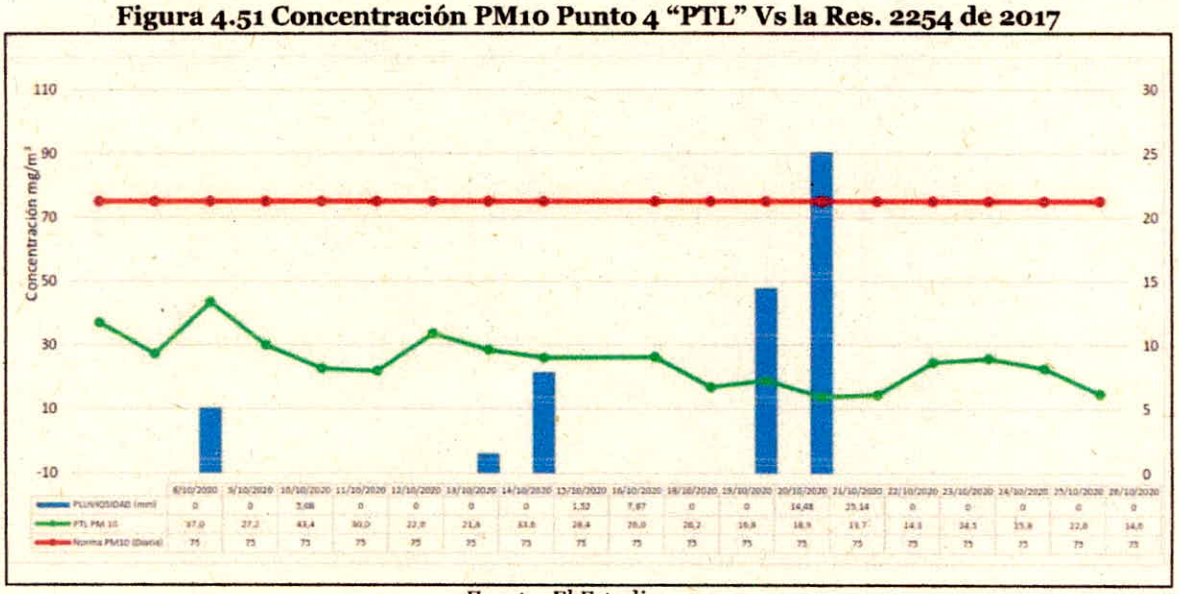
FECHA	Nº Muestra	t (min)	Qref (m^3/min)	Vref (m^3)	W (g)	C (g/m^3)		U (g/m^3)
2020-10-08	PM10-ESP-5204	1380,0	0,9871	1362,22	0,05036	36,9691	+/-	1,9347
2020-10-09	PM10-ESP-5208	1380,0	0,9873	1362,50	0,03700	27,1559	+/-	1,4607
2020-10-10	PM10-ESP-5212	1396,8	0,9894	1381,99	0,05996	43,3868	+/-	2,2483
2020-10-11	PM10-ESP-5216	1381,2	0,9834	1358,24	0,04068	29,9505	+/-	1,5944
2020-10-12	PM10-ESP-5220	1392,0	0,9793	1363,25	0,03078	22,5821	+/-	1,2456
2020-10-13	PM10-ESP-5224	1380,0	0,9942	1371,97	0,02988	21,7790	+/-	1,2081
2020-10-14	PM10-ESP-5227	1431,0	0,9911	1418,26	0,04763	33,5834	+/-	1,7647

FECHA	Nº Muestra	t (min)	Qref (m^3/min)	Vref (m^3)	W (g)	C (g/m^3)		U (g/m^3)
2020-10-15	PM10-ESP-5231	1394,4	0,9874	1376,77	0,03916	28,4434	+/-	1,5206
2020-10-16	PM10-ESP-5235	1446,0	0,9885	1429,32	0,03713	25,9739	+/-	1,3971
2020-10-18	PM10-ESP-5238	1440,0	0,9864	1420,45	0,03724	26,2171	+/-	1,4096
2020-10-19	PM10-ESP-5241	1392,0	0,9901	1378,17	0,02312	16,7759	+/-	0,9816
2020-10-20	PM10-ESP-5245	1416,6	0,9988	1414,88	0,02668	18,8568	+/-	1,0685
2020-10-21	PM10-ESP-5249	1414,2	1,0092	1427,20	0,01961	13,7402	+/-	0,8433
2020-10-22	PM10-ESP-5253	1393,2	1,0044	1399,30	0,02004	14,3214	+/-	0,8728
2020-10-23	PM10-ESP-5257	1391,4	1,0324	1436,53	0,03526	24,5452	+/-	1,3265
2020-10-24	PM10-ESP-5260	1427,4	1,0732	1531,89	0,03948	25,7689	+/-	1,3816
2020-10-25	PM10-ESP-5264	1449,0	0,9826	1423,72	0,03215	22,5817	+/-	1,2373
2020-10-26	PM10-ESP-5268	1420,2	1,0024	1423,56	0,02083	14,6323	+/-	0,8813

Fuente: El Estudio,2021

La Figura 4.51. Concentración PM10 Punto 4 "PTL" Vs la Res. 2254 de 2017 muestra un comparativo entre las concentraciones de PM10 con la norma colombiana vigente para periodos de 24 horas de exposición durante los 18 días de muestreo en el Punto 4 "PTL".

Figura 4.51 Concentración PM10 Punto 4 "PTL" Vs la Res. 2254 de 2017



Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.4.3 Índice de Calidad del Aire (ICA) Punto 4 "PTL"

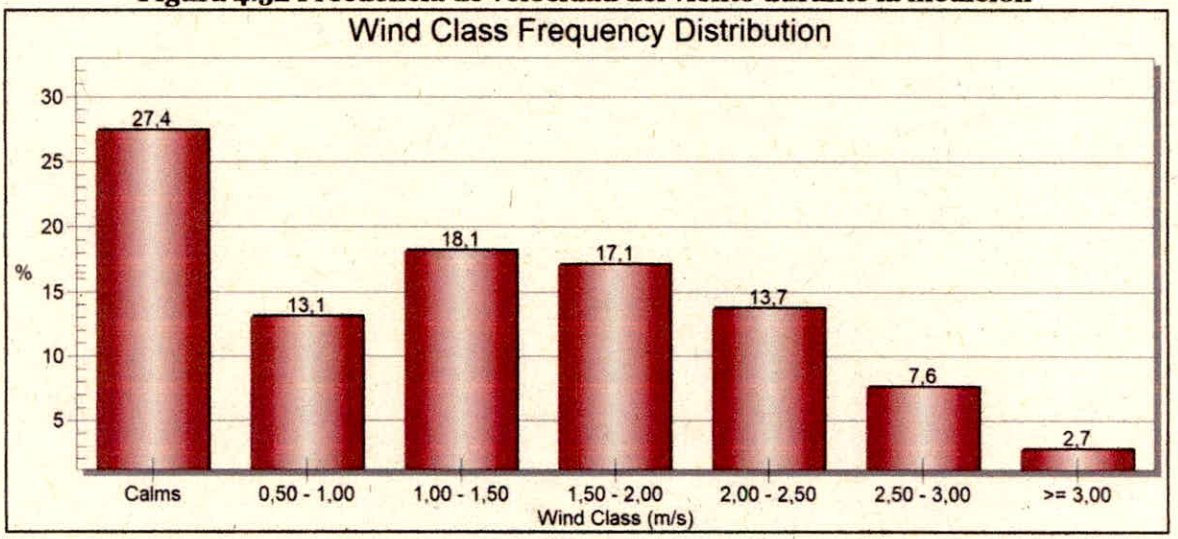
Se calcula el Índice de Calidad del Aire (ICA) según el Capítulo IV "Índice de Calidad del Aire" de la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017), para el

contaminante PM_{10} en el Punto 4 "PTL" se obtuvieron valores adimensionales entre 13 y 40; por ende, el punto de monitoreo se encuentra en un estado de la calidad del Aire "Buena" en los 18 días de muestreo. Respecto al contaminante $PM_{2.5}$, los ICA se encontraron en un rango de 5 a 13; por lo cual, el estado de la Calidad del Aire estuvo "Buena" durante los 18 días de monitoreo.

4.1.10.7.4.4 Datos meteorológicos

En el periodo comprendido entre el 8 de octubre al 26 de octubre de 2020, al interior del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL", ciudad de Ibagué, departamento de Tolima, se ubicó una estación meteorológica, con el fin de determinar las condiciones de dirección y velocidad del viento en el periodo de muestreo de la calidad del aire en el sitio. Los resultados hallados permiten concluir que durante un 27.4% del tiempo de la medición se presentaron velocidades del viento menores a 0.5 m/s (calmas), lo cual predominó durante el tiempo del muestreo. Seguido de las calmas, las velocidades del viento dominantes son las que se encuentran en los rangos 1 a 1.5 m/s, con un porcentaje del 18.1% y 1.5 a 2 m/s, con 17.1%.

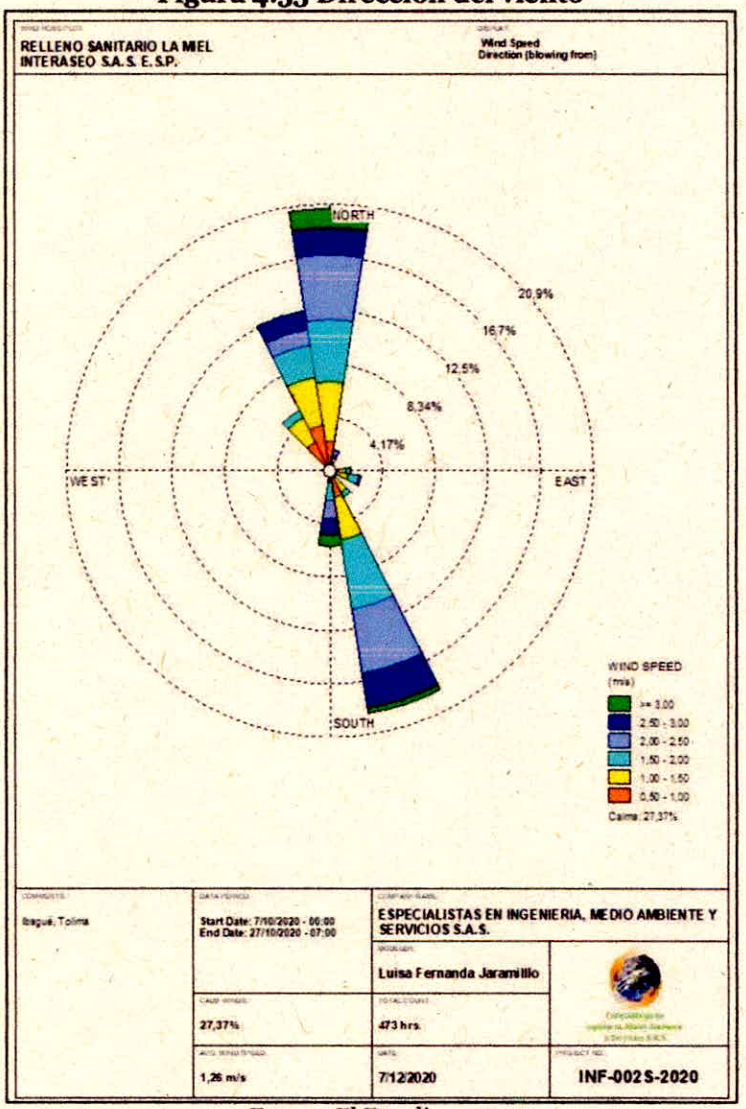
Figura 4.52 Frecuencia de velocidad del viento durante la medición



Fuente: El Estudio,2021

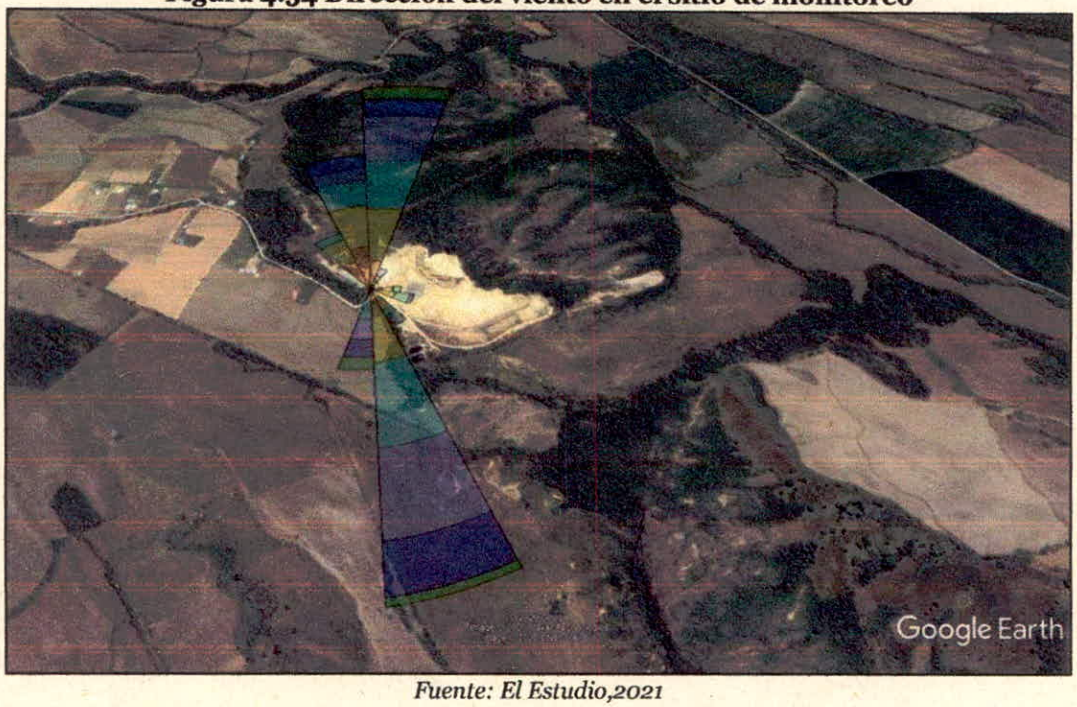
Con respecto a la dirección de los vientos, se denota una incidencia marcada de los vientos que van hacia el norte sur (S) a norte (N), y de nor-noroeste (NNO) a sur- suroeste (SSE)

Figura 4.53 Dirección del viento



Fuente: El Estudio,2021

Figura 4.54 Dirección del viento en el sitio de monitoreo



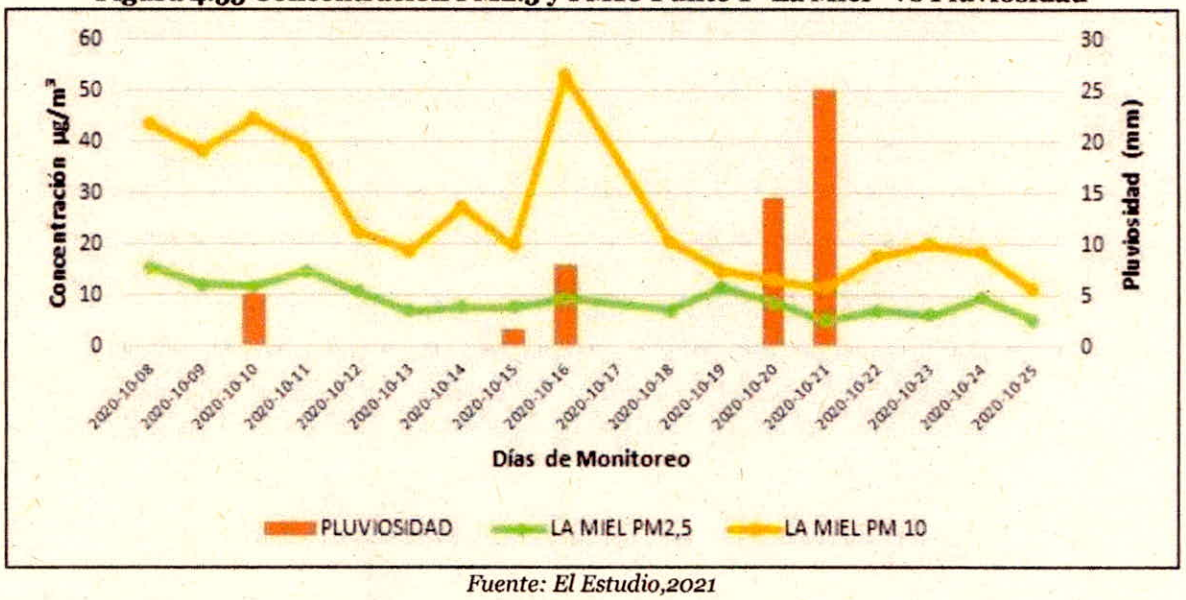
Fuente: El Estudio,2021

4.1.10.7.4.5 Conclusiones

La Figura 4.55 Concentración $PM_{2.5}$ y PM_{10} Punto 1 "La Miel" Vs Pluviosidad muestra las concentraciones halladas de $PM_{2.5}$ y PM_{10} durante los 18 días de monitoreo en el Punto 1 "La Miel" en comparación con la pluviosidad presente en la zona. El gráfico evidencia que las concentraciones de material particulado son inversamente proporcionales a la pluviosidad, ya que, a menor pluviosidad, mayor concentración de material particulado, o viceversa. En el caso particular de PM_{10}, se evidencia que durante los días 8, 11 y 16 de octubre se presentaron concentraciones de material particulado mayores en comparación con las demás mediciones durante los 18 días de muestreo, debido a los bajos o casi nulos niveles de pluviosidad presentados durante esos días. Para el caso del contaminante $PM_{2.5}$, hubo un aumento de la concentración los días 8 y 11 de octubre; lo cual se debe al comportamiento mencionado previamente entre la concentración y la pluviosidad

Nota: Ninguna concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ sobrepasó la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) en el Punto 1 "La Miel"

Figura 4.55 Concentración PM2.5 y PM10 Punto 1 "La Miel" Vs Pluviosidad

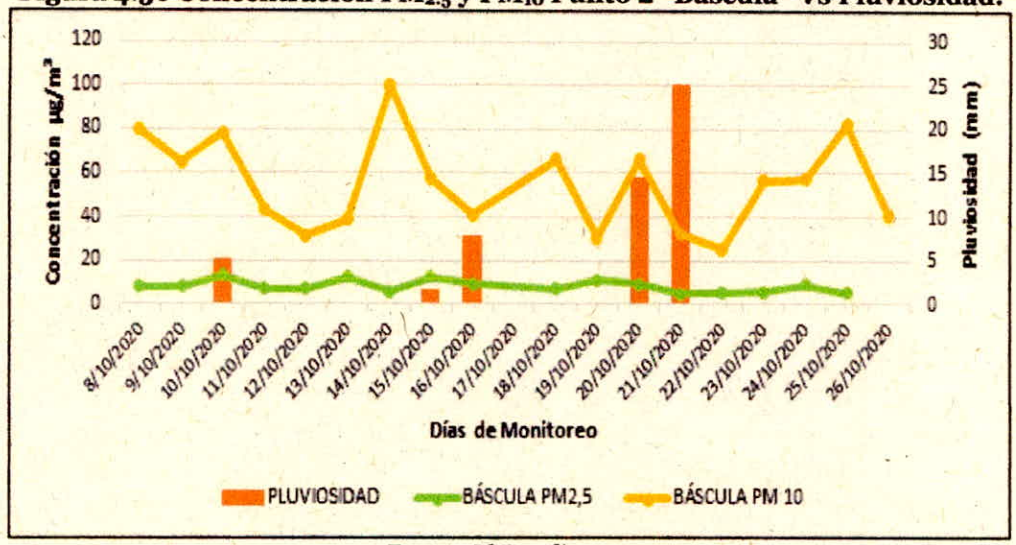


Fuente: El Estudio,2021

El siguiente gráfico muestra las concentraciones de $PM_{2.5}$ y PM_{10} en los 18 días de monitoreo en el Punto 2 "Báscula" en comparación con el factor meteorológico "Pluviosidad" presente en el lugar; evidenciándose que los resultados de la concentración son inversamente proporcionales al comportamiento de la variable mencionada inicialmente, ya que a mayor precipitación menor concentración reportada y viceversa; por tal motivo, para el caso del contaminante PM_{10} los días 8, 10, 14 y 17 de octubre de 2020, se registraron mayores concentraciones (por encima de 75 µg/m3) respecto a los demás días de monitoreo, esto se debe a que en dichos días la precipitación fue nula o baja. En cuanto al contaminante $PM_{2.5}$ se puede observar que generalmente, las concentraciones tuvieron un comportamiento estable en los días de monitoreo; sin embargo, en los días de pluviosidad, estas concentraciones fueron menores.

Nota: Ninguna concentración de $PM_{2.5}$ sobrepasó la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) durante el Punto 2 "Báscula. Sin embargo, para PM_{10}, durante los días 8, 10, 14 y 25 de octubre de 2020, se observa un sobrepaso de la concentración de este contaminante, en comparación de lo que se encuentra estipulado en la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017).

Figura 4.56 Concentración $PM_{2.5}$ y PM_{10} Punto 2 "Báscula" Vs Pluviosidad.

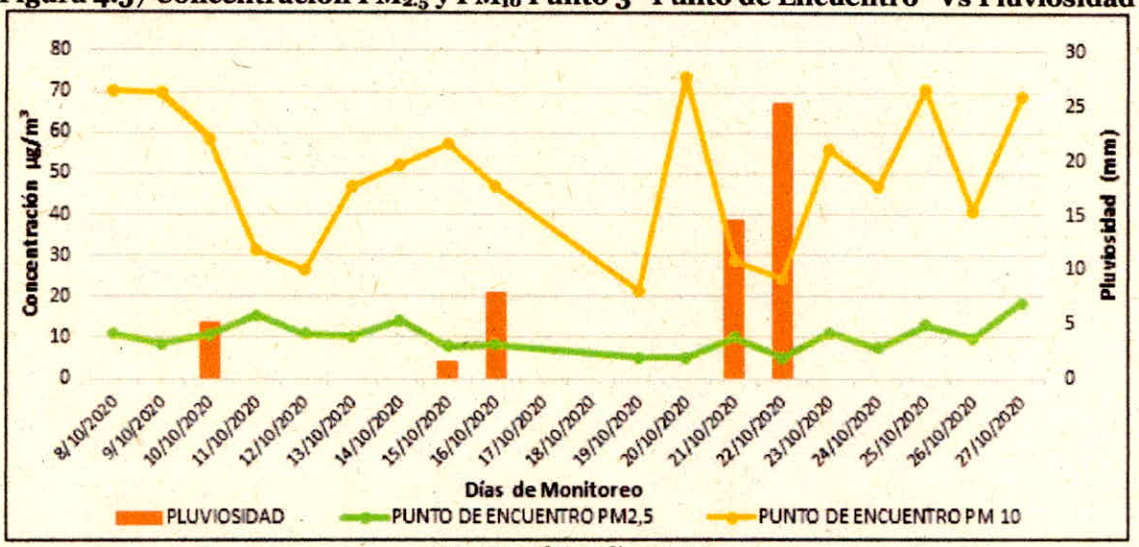


Fuente: El Estudio,2021

En el Figura 4.57 se puede observar que, durante los 18 días de muestreo, tanto para el contaminante $PM_{2.5}$ como para PM_{10}, la concentración es inversamente proporcional a la pluviosidad, puesto que, a mayor precipitación, menor concentración reportada y viceversa. Durante la medición, se aprecia que durante los días 8 y 20 de octubre, se presentó la concentración más alta de PM_{10}, y en estos dos días, la precipitación fue nula.

Nota: Ninguna concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ sobrepasaron la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) en el Punto 1 "La Miel"

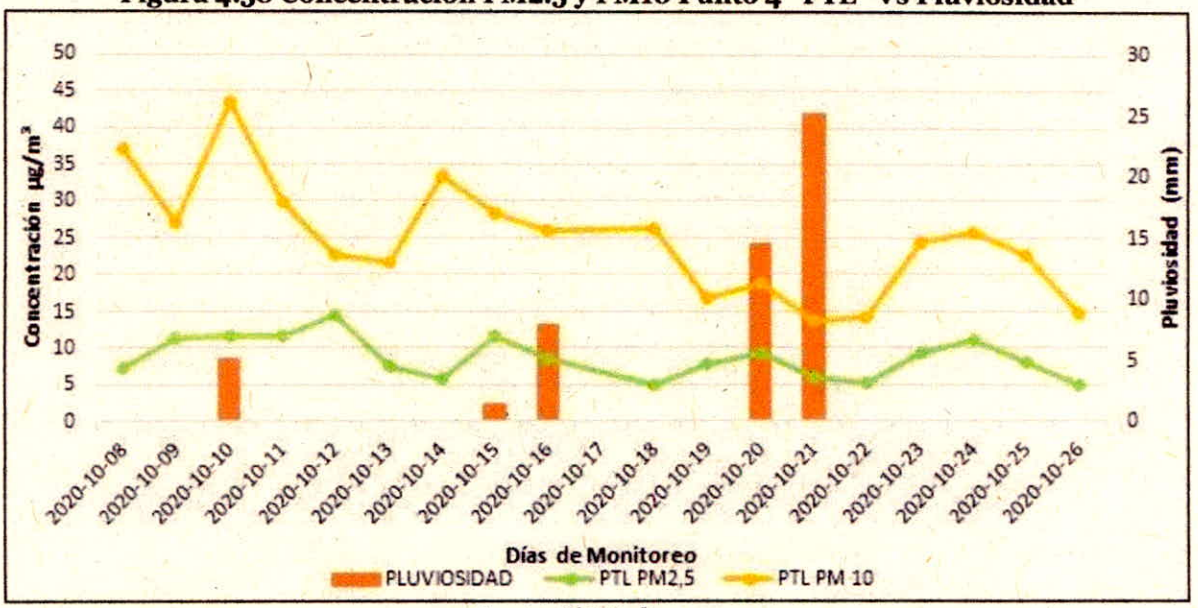
Figura 4.57 Concentración $PM_{2.5}$ y PM_{10} Punto 3 "Punto de Encuentro" Vs Pluviosidad



Fuente: El Estudio,2021

En el caso específico del Punto 4 "PTL", en la Figura 4.58 muestra las concentraciones halladas durante los 18 días de muestreo, tanto para $PM_{2.5}$ como para PM_{10}, en comparación con la pluviosidad presente durante el periodo de muestreo. Durante los 18 días de medición, se observó que para PM_{10}, se presentaron las concentraciones más altas los días 8 y 10 de octubre, debido a que la pluviosidad fue muy baja o nula. En el caso de $PM_{2.5}$, se presentó la misma tendencia. Debido a que la concentración de material particulado y la pluviosidad son inversamente proporcionales, se observó que durante los dos días que hubo mayor pluviosidad (20 y 21 de octubre), las concentraciones de $PM_{2.5}$ y PM_{10} fueron de las más bajas durante todo el periodo de muestreo.

Figura 4.58 Concentración PM2.5 y PM10 Punto 4 "PTL" Vs Pluviosidad

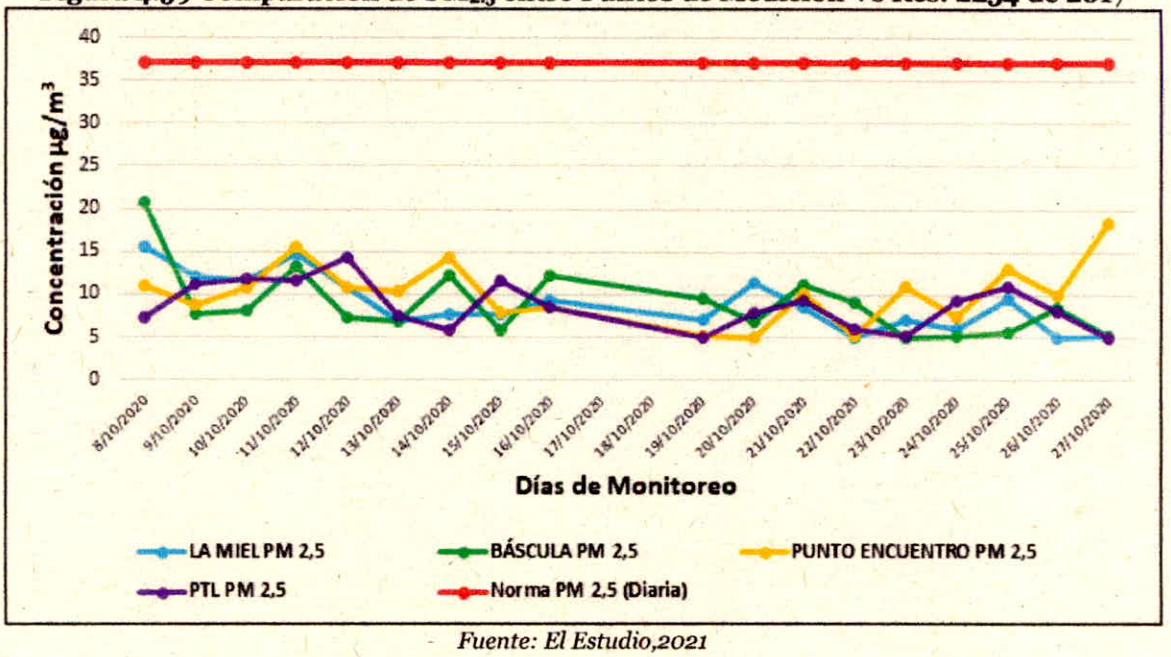


Fuente: El Estudio,2021

Nota: Ninguna concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ sobrepasó la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017) en el Punto 4 "PTL" durante el periodo de medición.

De acuerdo a la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los Puntos de monitoreo ubicados al interior del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "LA MIEL", no superan los Límites Máximos Permisibles para las concentraciones de Partículas Menores a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) en el ambiente, los cuales son 37 µg/m3 para un periodo de 24 horas, como se observa en la Figura 4.59

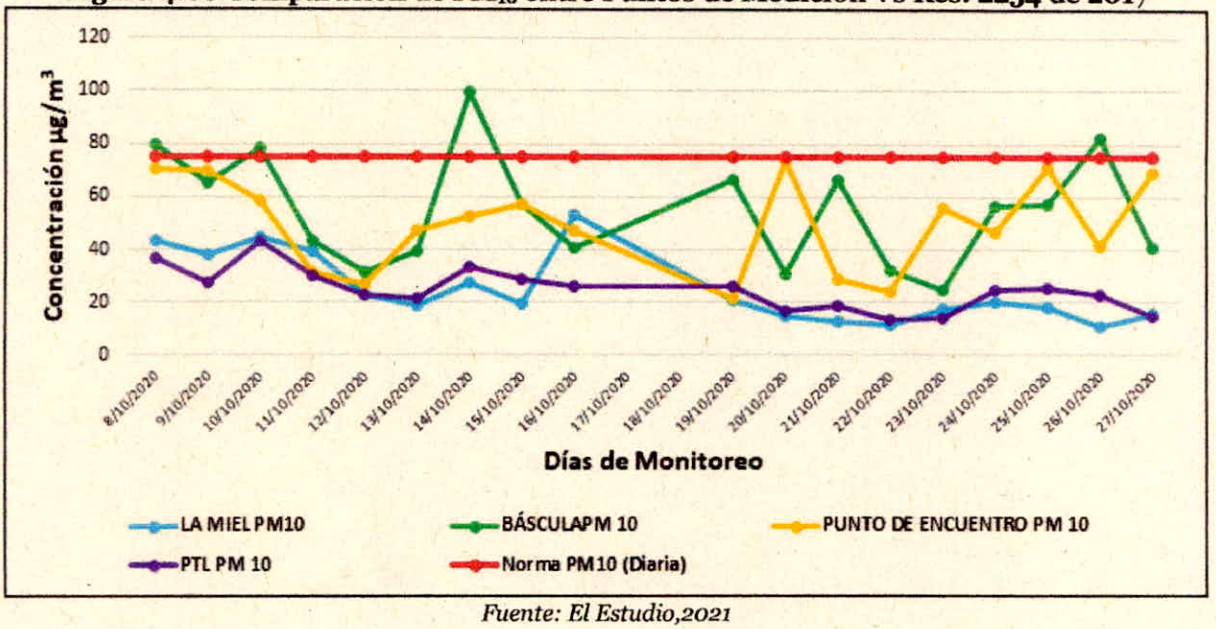
Figura 4.59 Comparación de $PM_{2.5}$ entre Puntos de Medición Vs Res. 2254 de 2017



Fuente: El Estudio,2021

De acuerdo a la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017), el Punto 1 "Entrada", el Punto 3 "Punto de Encuentro" y el Punto 4 "PTL", no superan los Límites Máximos Permisibles para las concentraciones de Partículas Menores a 10 micras (PM_{10}) en el ambiente, los cuales son 75 µg/m3 para un periodo de 24 horas, como se observa en Figura 4.60. Para el caso del Punto 2 "Báscula", se observa que en los días 8, 10 14 y 25 de octubre se superaron los Límites Máximos Permisibles para las concentraciones de Partículas Menores a 10 micras (PM_{10}) en el ambiente, de acuerdo con la Resolución 2254 de 2017 (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2017)

Figura 4.60 Comparación de PM_{10} entre Puntos de Medición Vs Res. 2254 de 2017



Fuente: El Estudio,2021

4.2 MEDIO BIÓTICO

Colombia es un país con una gran diversidad de ecosistemas, de fauna y de flora esta diversidad está condicionada, a los diversos tipos de climas, pisos térmicos y condiciones climáticas que determinan la formación de cada ecosistema. En las fases terrestre y acuática contienen un conjunto amplio de sistemas naturales, los cuales son diferenciados en la medida en que cambian las condiciones físicas y biológicas que los caracterizan.

En la formación bosque seco tropical en Colombia se agrupan territorios en los cuales la precipitación anual varía entre 600 y 1400 mm anuales (Rangel & Carvajal, 2012). Entre los tipos de vegetación que se pueden encontrar en esta formación vegetal figuran los bosques bajos y ralos muy secos, los bosques muy secos con elementos armados, los bosques riberinos de planicie, los bosques secos siempre verdes y los bosques secos estacionales con follaje caedizo (Rangel-Ch, 2012).

Para la zona de influencia del proyecto, se evidencio la presencia de fragmentos de bosque seco tropical (BS-T) en proceso de sucesión de segundo grado, ya que por la información obtenida por el Plan de ordenamiento Territorial para el municipio de Ibagué 2014, el área de estudio del proyecto se caracteriza por tener un relieve ligeramente ondulado a ligeramente inclinado, cubierto por pasto y rastrojo con arbustos aislados.

El predio ha tenido tradicionalmente una actividad agropecuaria intensiva, principalmente para el cultivo de arroz.

4.2.1 Ecosistemas terrestres

4.2.1.1 Evaluación de tipos de ecosistemas y hábitats

Teniendo en cuenta la zona de estudio del proyecto donde se encuentra la presencia de plantas, animales y ríos que interaccionan entre sí. Se considera todo como un ecosistema, el cual presenta hábitats terrestres y acuáticos. Se caracteriza por el conjunto de interacciones que ocurren entre los organismos: plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros que forman la comunidad y los flujos de energía y materiales que la atraviesan ya que es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico.

- ✓ Ecosistema acuático

Son todos aquellos ecosistemas que tienen por biotopo algún cuerpo de agua, como pueden ser ríos, lagos, pantanos y demás fuentes. Los dos tipos más destacados son: los ecosistemas marinos, y los ecosistemas de agua dulce.

Los ríos y sus zonas de inundación sostienen diversos y valiosos ecosistemas, no sólo por la cualidad del agua dulce para permitir la vida, sino también por las numerosas plantas e insectos que mantiene y que forman la base de las cadenas tróficas.

En el área del proyecto solo se encontraron reservorios artificiales con el fin de tener reserva en épocas de sequía, de vital importancia para el regadío de cultivos y pastizales, como también para los bebederos del ganado; allí se encuentran asociadas especies vegetales pertenecientes a la familia Asterácea y Equisetáceae; presenta una media a baja densidad de poblaciones vegetales, algunos matorrales tupidos: la especies de animales asociadas a estos cuerpos de agua generalmente son, Alcarabanes, Garza Blanca, como también anfibios e insectos como los odonata.

Por otra parte, también se evidencia la quebrada la Guacari la cual se evidencio presencia de especies arbóreas como el Igua, Cruceto, Payande entre otras, en la ronda hídrica de protección.

4.2.1.2 Tipo de ecosistema según zonas de vida de holdrige

Basados en el Sistema de clasificación Holdridge (Life Zone Ecology, 1966) en donde la fisionomía o apariencia de la vegetación genera bases de clasificación más allá de la composición florística, se cuenta con tres (3) parámetros generales que determinan las diferentes zonas de vida: la biotemperatura, la precipitación anual en mm. Y la evapotranspiración potencial.

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida Holdridge, los bosques secos tropicales y subtropicales se encuentran en áreas donde la temperatura anual es mayor a 17°C, y la evapotranspiración supera a la precipitación, la cual está entre 250 y 2000 mm por año. En el amplio rango de áreas que presentan estas condiciones climáticas hay una gran variedad de ecosistemas incluyendo semi-desiertos, sabanas, y bosques semi-húmedos y húmedos, con sus respectivas transiciones. Originalmente, de estas áreas el 40% representaba bosques de dosel cerrado y semi-cerrado, del cual el 42% era bosque seco, 33% bosque semi-húmedo, y sólo el 25% bosque húmedo. (Pizano, Cabrera y García, 2014, p. 37)

La vegetación de un territorio está relacionada con las características del suelo, las condiciones climáticas locales y la altitud a la que se encuentra. Esta región presenta tipos de vegetación, donde predominan los arbustos espinosos con árboles de altura moderada y algunos arbustos del Bosque seco tropical. La vegetación es adaptativa ya que debe enfrentar condiciones climáticas rigurosas, algunos árboles y arbustos con pérdida de hojas en época de sequía, ya que esto les permite conservar agua durante esta época. Basados en los aspectos fisionómicos de las asociaciones vegetales presentes en el área de estudio, así como en las características de distribución de las especies, se identificó la siguiente Zona de Vida:

- ✓ Bosque seco tropical (bs-t)

La formación Bosque Seco tropical bajo (Bs-T), tiene como límites climáticos una bio - temperatura media anual superior a 25°C, un promedio anual de lluvias de 250 a 2000 mm. Ocupa una faja altimétrica que se puede señalar alrededor de 0 a 1000 m.s.n.m, con variaciones de acuerdo a condiciones locales (Holdrige 1966).

Las condiciones climáticas y edáficas del bosque seco Tropical son muy favorables para el establecimiento de ganadería y cultivos, circunstancia que ha llevado a la desaparición casi total de los bosques de estas zonas.

Algunas de las especies del bosque seco que dominan los estratos superiores, son el indio desnudo o resbalamono (Bursera Simaruba), el palo santo o bija (Bursera graveolens), la ceiba verde (Pseudobombax septenatum) y el guásimo (Guazuma ulmifolia), entre otros. en los estratos médios se encuentra el Igua

(Albizia guachapele) Payande (Pithecellobum dulce) Tachuelo (Zanthoxylum rhoifolium) Dinde (Maclura tinctoria) entre otras.

4.2.2 Flora

- ✓ Fase preliminar

Se procedió a consultar fuentes de información referente al área de estudio, como: Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB), colecciones en línea, documentos técnicos, Planes de manejo de áreas protegidas, entre otros, con el fin de conocer las posibles especies presentes en el área de estudio.

Posteriormente mediante imágenes satelitales y base cartográfica se procedió a seleccionar las zonas potenciales de muestreo.

- ✓ Fase de campo

Para establecer los puntos se escogieron grandes áreas a lo largo de la zona de muestreo a través de un análisis foto interpretativo de imágenes satelitales del polígono a estudiar; se ubicaron las unidades de muestreo empleando un GPS (Sistema de posicionamiento global) de tal manera que pudieran ubicarse sobre la base cartográfica.

Se definieron unidades evaluativas empleando un muestreo al azar estratificado en el cual la ubicación de las parcelas es seleccionada de forma subjetiva, de acuerdo con un conocimiento previo de los tipos de vegetación, en áreas en las cuales existía mayor densidad de vegetación, siguiendo el método de área mínima según (Braun-Blanquet 1979). Se escogió esta metodología ya que al realizar un recorrido previo de reconocimiento del área del proyecto se apreció que la diversidad de especies se mantenía constante.

Los inventarios de plantas por medio de parcelas o transectos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad. (Villareal.,H. et. al. 2006). Por lo cual, para la ubicación de fragmentos y selección de los puntos de muestreo, se consideró, la accesibilidad, el estado de conservación y las coberturas vegetales. El área total del proyecto se dividió en tres tipos de coberturas potenciales de muestreo que son: Bosque de Galeria y Ripario (BGR), Bosque denso bajo (BDB) y Vegetación secundaria baja (VSB). Una vez seleccionadas las áreas y puntos se procedió a realizar 13 Parcelas de las cuales las que se ubicaron en la cobertura de Vegetación baja secundaria se realizaron de 10 x10 m, y las correspondientes a las coberturas de Bosque de Galería y Bosque denso bajo se realizaron de 20x20 m se censaron todas las plantas con diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥ 10cm y altura mínima de 1,5 m; de los individuos se registra el hábito de crecimiento, se estima la altura, nombre común, familia, especie, numero de individuo,

registros fotográficos, entre otros y posteriormente se realizó la determinación taxonómica de cada individuo presente en el área de Muestreo.

- ✓ Etapa de oficina

En Fase de Oficina se procede a determinar cada especie lo más exacto posible empleando claves taxonómicas, o por comparación con ejemplares depositados en las diferentes colecciones de herbarios del país; al tener en cuenta que no fue necesaria la colecta de individuos el proceso de curaduría no se realizó. Una vez se obtuvo la lista final de especies y se verifico grado de amenaza según la Resolución 383 del 13 de febrero de 2010 emitida por el MAVDT y los Apéndices del CITES 2010, Libro Rojo de Flora, se usaron las bases de datos oficiales otorgadas por el SIB (Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia) y la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Tabla 4.37 Toma de datos de Flora



Fuente: El Estudio,2021

4.2.2.1 Flora del área de estudio

La composición florística trata de establecer conjuntos de especies que denotan maneras de asociarse en patrones o comunidades (Rangel y Velásquez, 1997), dependiendo de los factores bióticos y abióticos de su entorno. El estudio de la composición florística, es útil para comparar las comunidades vegetales en función de la riqueza, y evidenciar aspectos de su ecología. Por otro lado, la estructura de la vegetación es respuesta a la incidencia de la radiación, al flujo de la precipitación al interior de la comunidad y a la acción del viento.

El bosque seco tropical (bs-t) es uno de los ecosistemas más frágiles en todo el trópico (P. Murphy y A. Lugo.1995) Las condiciones climáticas y de fertilidad en sus suelos han facilitado el desarrollo de una variedad de actividades agrícolas, aspecto que lo ha fragmentado y degradado. En Colombia el bs-t, no sólo se encuentra amenazado por la agricultura, también por el constante avance de la ganadería y el urbanismo.

En la actualidad, los bosques secos en Colombia son apenas el 8% de la cobertura original. Esta pequeña proporción se encuentra en gran parte en la región Pericaribeña (71%), seguido por el valle del río Magdalena (21%) y en menor proporción en el valle del río Cauca y la región Norandina-Catatumbo (7 y 1% respectivamente) (García, Corzo, Isaacs, & Etter, 2015). El departamento del Tolima, en especial la cuenca del río grande de la Magdalena ha sufrido intervenciones significativas con respecto al cambio de uso del suelo; dejando como resultado la fragmentación y desaparición de la cobertura vegetal. La tendencia de rápida transformación de Bs-T ha continuado persistentemente

En la zona de estudio del proyecto correspondiente a los predios de ampliación del PIRS la Miel, en el corregimiento de Buenos Aires del municipio de Ibagué en el Departamento Del Tolima, se encuentra la formación de Bs-T característica de la cuenca del Rio Magdalena, conformado por arboles con una altura de Dosel que oscila entre 5 a 20 metros, que presentan adaptaciones estructurales como son la presencia de hojas compuestas y foliolos pequeños, corteza de los troncos lisa y presencia de aguijones o espinas.

La pérdida del follaje es una de las principales adaptaciones fisiológicas de las plantas del Bosque seco tropical debido al déficit de agua, en el interior de este tipo de bosques es escasas o ausentes las plantas epífitas y el sotobosque es despoblado de hierbas en comparación con hábitats más húmedos. (Pizano, Cy H. García (Et. al). 2014).

La visita de Campo se realizó en el mes de marzo del presente año entre los días 11 a 16 en esta época ya se presentaban algunas lluvias desde principio de mes en la zona por lo que, la mayoría de vegetación se encontró con follaje y en su mayoría las especies presentes tenían espinas.

Debido a dichas condiciones se procedió a hacer el levantamiento de las parcelas en las respectivas zonas de muestreo identificadas en la fase preliminar, la cobertura en la que más se hicieron parcelas fue en Vegetación secundaria baja (VSB) ya que al ser a cobertura que se va a intervenir directamente se necesitaba mayor censo de los individuos vegetales en esta zona en total se hicieron 7 parcelas de 10x10 m correspondientes a las parcelas (1,2,5,7,8,11,12). En cuanto a la cobertura de Bosque de Galería y Ripario (BGR) se realizaron 3 parcelas de 20x20 m correspondientes a las parcelas (3,10,13), en cuanto al Bosque denso bajo (BDB) se realizaron 3 parcelas de 20x20 m correspondientes a las parcelas (4,6,9) En la Tabla 4.38. Se hace un consolidado de los sectores inventariados dentro del área y se presentan las coordenadas de cada una de las respectivas parcelas.

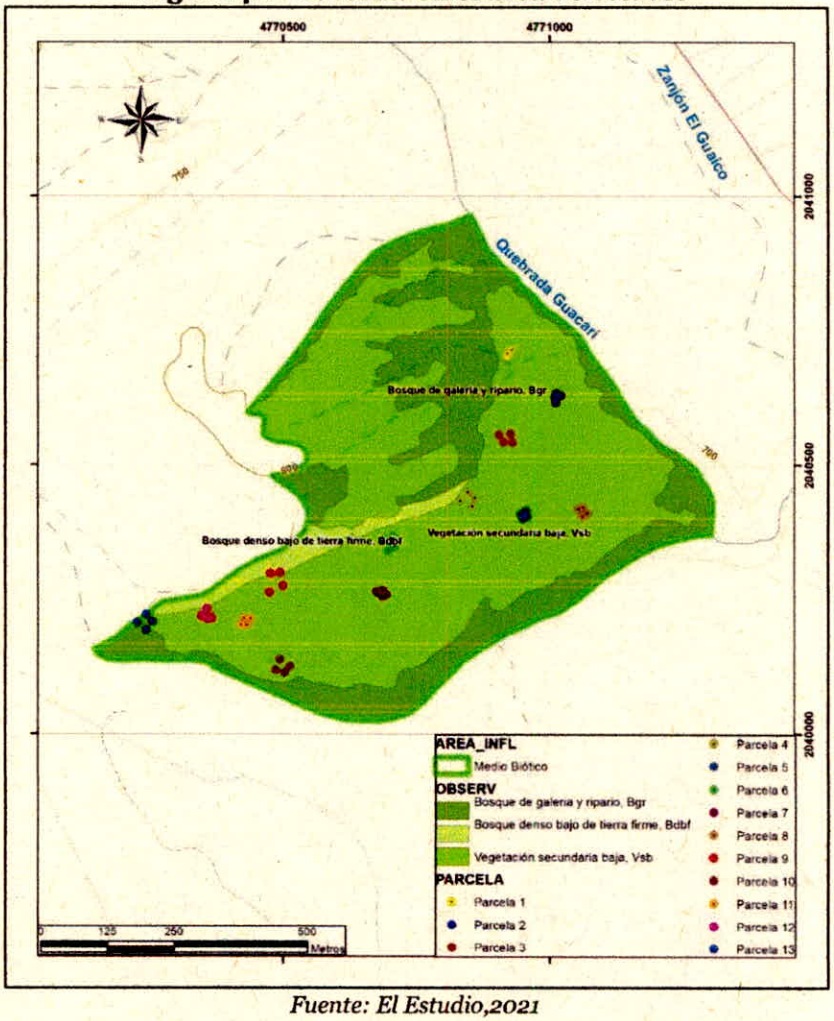
Tabla 4.38 Parcelas y sus respectivas coordenadas geográficas

PARCELA	PUNTO	COORDENADAS N	COORDENADAS W
1	1	4,365532966	-75,06500599
	2	4,365617959	-75,06499803
	3	4,365642015	-75,06492804
	4	4,365579207	-75,06500024
2	1	4,364746995	-75,064188
	2	4,364845986	-75,06419898
	3	4,364870042	-75,06409898
	4	4,364902982	-75,06417601
3	1	4,364211978	-75,06514203
	2	4,364083987	-75,06506902
	3	4,364079041	-75,06491203
	4	4,364227988	-75,06494396
4	1	4,363095006	-75,06579297
	2	4,363239007	-75,06566397
	3	4,363143034	-75,06554302
	4	4,363003979	-75,06559004
5	1	4,362928038	-75,06468002
	2	4,362827037	-75,06465898
	3	4,362796023	-75,06473903
	4	4,362870036	-75,064777
6	1	4,362483965	-75,06692402
	2	4,36245203	-75,06708101
	3	4,362251032	-75,06700398
	4	4,362325966	-75,06689896
7	1	4,361486016	-75,06711102
	2	4,361515017	-75,067036
	3	4,361581989	-75,06709702
	4	4,361559022	-75,06720196
8	1	4,362957962	-75,06380302
	2	4,362989981	-75,06372498
	3	4,362889985	-75,06363999
	4	4,36282997	-75,06373102
9	1	4,361859011	-75,06899997
	2	4,361877032	-75,06883702

PARCELA	PUNTO	COORDENADAS N	COORDENADAS W
	3	4,361653989	-75,06879201
	4	4,361547036	-75,06901396
10	1	4,360309029	-75,068661
	2	4,360197969	-75,06875999
	3	4,360239962	-75,06891103
	4	4,360417994	-75,068834
11	1	4,360999027	-75,06939098
	2	4,361103969	-75,06933399
	3	4,361115033	-75,06944597
	4	4,361001039	-75,06950003
12	1	4,361142023	-75,07016002
	2	4,361263979	-75,07006899
	3	4,361110004	-75,06999196
	4	4,361097012	-75,07006698
13	1	4,361044038	-75,070991
	2	4,360903976	-75,07110399
	3	4,36103398	-75,07125302
	4	4,361168006	-75,07109603

Fuente: El Estudio,2021

Figura 4.61 Parcelas en el área de estudio



Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Cobertura Vegetación Secundaria Baja (VSB)

Para la cobertura Vegetación secundaria baja (VSB) se encuentran las parcelas (1,2,5,7,8,11,12) las parcelas que más individuos tuvieron fue la 5 con un total de 171 y la 11 con un total de 170 la parcela que menos individuo presento fue la parcela 1con solo 80.

Tabla 4.39 Parcela 1

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
1	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	10
1	VSB	Payande	Pithecellobum dulce	7
1	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	63
			Total	80

Fuente: El Estudio,2021,

Tabla 4.40 Parcela 2

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
2	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	30
2	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	12
2	VSB	NN	Centrosema virginianum	7
2	VSB	Dormidera	Mimosa pudica	12
2	VSB	NN	vernonia sp	70
2	VSB	Pega pega	Desmodium tortuosum	30
			Total	161

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.41 Parcela 5

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
5	VSB	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	63
5	VSB	Mosquero	*Croton leptostachyus*	32
5	VSB	NN	*Trixis Inula*	13
5	VSB	NN	*Vernonanthura sp*	15
5	VSB	Pega pega	*Desmodium tortuosum*	47
5	VSB	Dinde	*Maclura tinctoria*	1
			Total	171

Fuente: El Estudio,2021,

Tabla 4.42 Parcela 7

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
7	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	39
7	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	23
7	VSB	NN	Trixis Inula	29
7	VSB	Dormidera	Mimosa pudica	17
7	VSB	NN	Vernonanthura sp	8

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
7	VSB	Canutilla	Commelina communis	15
			Total	131

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.43 Parcela 8

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
8	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	62
8	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	30
8	VSB	NN	Centrosema virginianum	3
8	VSB	Dormidera	Mimosa pudica	11
8	VSB	NN	Vernonanthura sp	4
8	VSB	NN	Vernonia sp	41
			Total	151

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.44 Parcela 11

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
11	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	57
11	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	4
11	VSB	NN	Trixis Inula	35
11	VSB	Cruceto	Randia Aculeata	14
11	VSB	NN	vernonia sp	20
11	VSB	Pega pega	Desmodium tortuosum	30
11	VSB	Canutilla	Commelina communis	10
			Total	170

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.45 Parcela 12

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
12	VSB	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	36
12	VSB	Payande	*Pithecellobum dulce*	4
12	VSB	Mosquero	*Croton leptostachyus*	47
12	VSB	Dormidera	*Mimosa pudica*	22
12	VSB	NN	*Vernonanthura sp*	6
12	VSB	NN	*vernonia sp*	12
12	VSB	Guacimo	*Guazuma Ulmifolia*	4
			Total	131

Fuente: El Estudio,2021

✓ Cobertura Bosque de Galería y Ripario (BGR)

Para la cobertura Bosque de Galería y Ripario (BGR) se encuentran las parcelas (3, 10 y 13) las parcelas que más individuos tuvieron fue la 3 con un total de 230 y la 10 con un total de 145 la parcela que menos individuo presento fue la parcela 13 con solo 82 este se debe a que ser zona de bosque Ripario y estar dentro del área de protección de la quebrada, la mayoría de los individuos era de estrato arbóreo

Tabla 4.46 Parcela 3

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
3	BGR	Pelá	Vachelia Farnesiana	50
3	BGR	Payande	Pithecellobum dulce	4
3	BGR	Mosquero	Croton leptostachyus	80
3	BGR	NN	Trixis Inula	20
3	BGR	Igua	Albizia guachapele	1
3	BGR	NN	vernonia sp	60
3	BGR	NN	Tillandsia flexuosa	3
3	BGR	Canutilla	Commelina communis	12
			Total	230

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.47 Parcela 10

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
10	BGR	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	19
10	BGR	Payande	*Pithecellobum dulce*	5
10	BGR	Mosquero	*Croton leptostachyus*	20
10	BGR	NN	*Trixis Inula*	2
10	BGR	Igua	*Albizia guachapele*	12
10	BGR	Cruceto	*Randia Aculeata*	62
10	BGR	Dinde	*Machura tinctoria*	20
10	BGR	NN	*Tillandsia schiedeana*	2
10	BGR	Guacimo	*Guazuma Ulmifolia*	3
			Total	145

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.48 Parcela 13

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
13	BGR	Payande	*Pithecellobum dulce*	5
13	BGR	Mosquero	*Croton leptostachyus*	24
13	BGR	Igua	*Albizia guachapele*	10
13	BGR	Pega pega	*Desmodium tortuosum*	22
13	BGR	Dinde	*Maclura tinctoria*	10
13	BGR	Guacimo	*Guazuma Ulmifolia*	6
13	BGR	Matarraton	*Gliricidia sepium*	5
			Total	82

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Cobertura Bosque denso bajo (BDB)

Para la cobertura Bosque denso bajo (BDB) se encuentran las parcelas (4, 6 y 9) las parcelas que más individuos tuvieron fue la 6 con un total de 241 y la 4 con un total de 230 la parcela que menos individuo presento fue la parcela 13 con solo 211.

Tabla 4.49 Parcela 4

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
4	BDB	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	1
4	BDB	Payande	*Pithecellobum dulce*	38
4	BDB	Mosquero	*Croton leptostachyus*	100
4	BDB	NN	*Trixis Inula*	7
4	BDB	Cordoncillo	*Piper bogotense*	20
4	BDB	Cruceto	Randia Aculeata	7
4	BDB	NN	*vernonia sp*	20
4	BDB	Trompeto	*Bocconia frutescens*	3
4	BDB	Tachuelo	*Zanthoxylum rhoifolium*	6
4	BDB	Canutilla	*Commelina communis*	25
4	BDB	Matarraton	*Gliricidia sepium*	3
			Total	230

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.50 Parcela 6

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
6	BDB	Pelá	Vachelia Farnesiana	85
6	BDB	Payande	Pithecellobum dulce	11
6	BDB	Mosquero	Croton leptostachyus	101
6	BDB	NN	Trixis Inula	34
6	BDB	Cruceto	Randia Aculeata	3
6	BDB	NN	vernonia sp	7
			Total	241

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.51 Parcela 9

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
9	BDB	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	106
9	BDB	Payande	*Pithecellobum dulce*	13
9	BDB	Mosquero	*Croton leptostachyus*	45
9	BDB	Cruceto	*Randia Aculeata*	3
9	BDB	NN	*vernonia sp*	29
9	BDB	Dinde	*Maclura tinctoria*	5
9	BDB	NN	*Cnidoscolus urens*	6
9	BDB	NN	*Varronia curassavica*	2
9	BDB	NN	*Lantana sp*	2
			Total	211

Fuente: El Estudio,2021

La composición florística trata de establecer conjuntos de especies que denotan maneras de asociarse en patrones o comunidades (Rangel y Velásquez, 1997), dependiendo de los factores bióticos y abióticos de su entorno.

El estudio de la composición florística, es útil para comparar las comunidades vegetales en función de la riqueza, y evidenciar aspectos de su ecología. Para el caso del área de interés, conocida como Bosque seco tropical (Bs-T) se considera una zona de especial importancia en el país ya que son pocas las zonas de este tipo de vegetación que aún existen en el país.

En el área de estudio se halló fragmentos de vegetación nativa en sucesión secundaria de zona compuesta por especies típicas de esta zona como son Pithecellobum dulce, Maclura tinctoria, Gliricidia sepium, Zanthoxylum rhoifolium entre otras; entre mezcladas en una zona de contraste con vegetacion Arbustiva de

sucesión, compuesta de especies como son Lantana sp, Croton leptostachyus, Vachelia Farnesiana, Randia Aculeata, entre otras.

La fragmentación y pérdida de hábitat son los principales causantes de la disminución de la diversidad a nivel global. Estos procesos producen reducción de la cantidad de hábitat, incremento en el número de fragmentos de vegetación secundaria, reducción en el tamaño del parche de bosque e incremento en el aislamiento de los mismos. Como se observó en el área varios parches aislados con una estructura homogénea, constituida por las siguientes especies descritas en la siguiente Tabla.

Tabla 4.52 Familias, géneros y especies presentes en el área de estudio

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	CATEGORIA IUCN
NN	Asteraceae	Trixis	Trixis Inula	LC
NN		Vernonanthura	Vernonanthura sp	No registra
NN		Vernonia	vernonia sp	No registra
NN	Boraginaceeae	Varronia	Varronia curassavica	No registra
NN	Bromeliaceae	Tillandsia	Tillandsia flexuosa	No registra
NN			Tillandsia schiedeana	No registra
Canutilla	Commeliaceae	Commelina	Commelina communis	No registra
NN	Euphorbiaceae	Cnidoscolus	Cnidoscolus urens	LC
Mosquero		Croton	Croton leptostachyus	No registra
Igua	Fabaceae	Albizia	Albizia guachapele	No registra
NN		Centrosema	Centrosema virginianum	No registra
Pega pega		Desmodium	Desmodium tortuosum	No registra
Matarraton		Gliricida	Gliricidia sepium	LC
Dormidera		Mimosa	Mimosa pudica	LC
Payande		Pithecellobium	Pithecellobium dulce	No registra
Pelá		Vachelia	Vachelia Farnesiana	No registra
Guacimo	Malvaceae	Guazuma	Guazuma Ulmifolia	LC
Dinde	Moracea	Maclura	Maclura tinctoria	LC
Trompeto	Papaveraceae	Bocconia	Bocconia frutescens	LC

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	CATEGORIA IUCN
Cordoncillo	Piperaceae	Piper	Piper bogotense	LC
Cruceto	Rubiaceae	Randia	Randia Aculeata	LC
Tachuelo	Rutaceae	Zanthoxylum	Zanthoxylum rhoifolium	LC
NN	Verbenaceae	Lantana	Lantana sp	No registra

Fuente: El Estudio,2021

En las 13 parcelas realizadas, en Total se hallaron 2134 individuos correspondientes a 23 especies pertenecientes a 22 géneros y 13 Familias. La familia que presento más géneros fue Fabaceaea con un total de 7 seguida de la familia Asteraceae con 3 géneros. En el Bosque seco tropical generalmente la familia más representativa es fabaceae esto se debe a la forma de dispersión de las semillas por medio de leguminosas al igual que las adaptaciones que tienen como las espinas para evitar la pérdida de agua en este tipo de ecosistema.

- ✓ Ecosistemas sensibles

En la actualidad el Bosque seco Tropical se considera uno de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico (Janzen 1983). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación.

Son muy pocos los remanentes existentes de Bosque seco tropical en Colombia que presenten condiciones relictuales, es decir que en estructura y composición de especies sean semejantes a las condiciones originales de este hábitat. la mayor parte de las zonas donde anteriormente existía Bosque seco Tropical han sido transformadas y actualmente corresponde a etapas succiónales secundarias como se evidencio en la zona de proyecto ya que son predios que han sido expuestos a cultivos de arroz y posteriormente a ganadería intensiva.

Para el área de influencia indirecta del proyecto de ampliación del PIRS La Miel del municipio de Ibagué del departamento del Tolima, encontramos las siguientes especies con el grado de amenaza LC (preocupación menor) a nivel nacional y según la lista roja de especies de la UICN Trixis Inula, Cnidoscolus urens, Gliricidia sepium, Mimosa púdica, Guazuma Ulmifolia Maclura tinctoria, Bocconia frutescens, Piper bogotense, Randia Aculeata, Zanthoxylum rhoifolium. Son especies que se debe buscar proteger en un futuro y al momento de realizar la compensación se recomienda su uso para ayudar a su futura conservación.

Otra zona de especial cuidado corresponde a la cobertura de Bosque de Galería y Ripario por la presencia de la Quebrada la Guacarí, lo que se busca es que las actividades desarrolladas en el proceso de ampliación del relleno no tengan ningún impacto negativo indirecto en la zona de la quebrada la Guacarí por lo que se respeta la ronda de protección hídrica correspondiente a 30 mt a cada lado de la quebrada, se busca corresponder a los propósitos de conservación de la naturaleza, especialmente a la conservación del ecosistema de bosque seco Tropical y la diversidad biológica de esta zona.

- ✓ Índices de diversidad

Los índices de diversidad se utilizan para conocer la variedad y abundancia de las Especies existentes en una determinada comunidad. Los hallados fueron los siguientes:

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

- ✓ Índice de diversidad de Margalef

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

- ✓ Índice de Simpson

$\lambda = pi^2$

$\sum ni*(ni-1)/N*(N-1)$

donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Para medir la diversidad se utiliza el complementario del índice de Simpson, ya que varía de 0 a 1 indicando valores próximos a 1 mayor diversidad Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Villareal .H et. al 2004)

- ✓ Índice de Shannon-Wiener

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

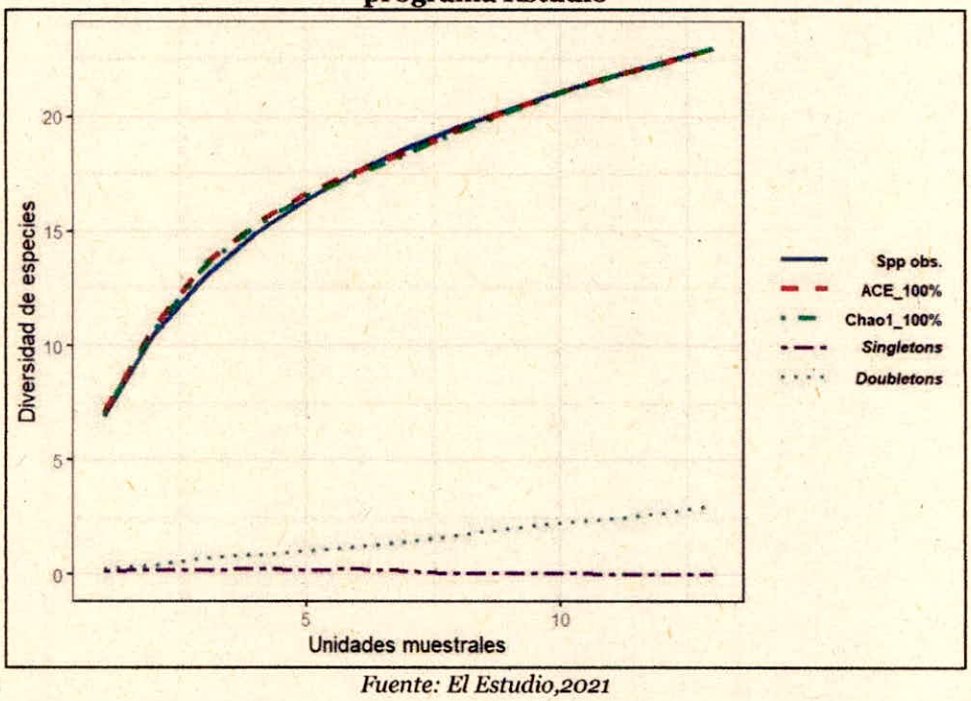
Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.

- ✓ Evaluación de los estimadores

El comportamiento de las curvas de acumulación de especies de los estimadores no paramétricos se analizó visualmente utilizando los datos de cada parcela. Se consideró que los estimadores de riqueza más adecuados serían aquellos cuyas curvas de acumulación tuvieran una tasa de crecimiento inicial alta y una asíntota definida (Chazdon et al., 1998; Gotelli y Colwell, 2001).

La riqueza de especies en las tres zonas de estudio correspondientes a las coberturas de Vegetación secundaria baja (VSB), Bosque de Galeria y Ripario (BGR), Bosque denso bajo (BDB) se analizó utilizando seis estimadores no paramétricos (ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2) mediante el programa EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2013), y el programa Rstudio con las opciones preestablecidas en cada programa. El esfuerzo de muestreo en este estudio fue el número de parcelas muestreadas y se graficaron las respectivas curvas de acumulación de especies (Gotelli y Colwell, 2001).

Figura 4.62 Curva de acumulación de Especies con estimadores Ace y Chao1 realizada en el programa Rstudio



Fuente: El Estudio,2021

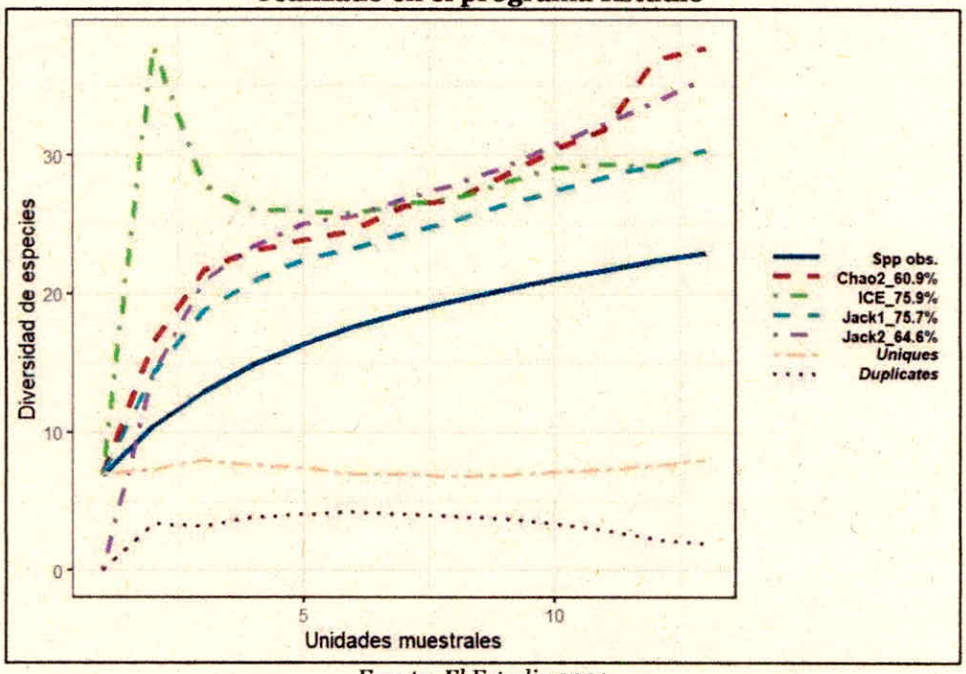
Uno de los principales objetivos en los estudios ecológicos es conocer cuántas especies habitan en cierta área es por eso que para la zona del proyecto se realizó una curva de acumulación de especies de las plantas estudiadas en la zona del estudio, en este caso para nuestras 13 unidades de muestreo que corresponden a las parcelas; se realizaron análisis de ACE, y Chao1 para conocer si el muestreo realizado fue suficiente. Como se puede observar en el caso de nuestras especies observadas con respecto al índice de ACE se obtuvo un valor de 100% Y Chao1 se obtuvo un valor de 100%.

Al igual que el crecimiento de las asíntotas en las curvas para los estimadores tienen un crecimiento similar a las especies observadas lo que indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente y por más que se doblara el esfuerzo de muestreo la posibilidad de que apareciera una nueva especie era remota.

Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota. Escalante-Espinosa (2003).

En cuanto a los Singletons que corresponden a una única especie que no se repite en todas las muestras se observa que fue solo para una especie y se presentó en las primeras unidades de muestreo, en cuanto a los Doubletons son las especies que se presentan dos veces en diferentes unidades de muestreo, para este caso se evidencia que se presentó en las últimas parcelas.

Figura 4.63 Curva de acumulación de Especies con estimadores Chao2, ICE, Jack 1 y Jack2 realizado en el programa Rstudio



Fuente: El Estudio,2021

Para aplicar las curvas de acumulación de especies basadas en Incidencia se utilizaron los siguientes estimadores. ICE se basa en el número de especies raras (las observadas en menos de 10 unidades de muestreo) para este caso nuestra unidades de muestreo se basan en las 13 parcelas, como se puede apreciar en la gráfica el índice de ICE para especies raras estima que la mayor posibilidad de recurrencia es en las primeras unidades de muestreo; mientras que Chao 2 tiene en cuenta a las especies observadas en exactamente una y dos unidades de muestreo, al basarse en diversidad de especies por incidencia, nos corrobora que es muy poca la diversidad de especies presentes en la zona esto se debe a que la mayor parte del área de estudio es una zona de sucesión; Jack 1 es en función del número de especies presentes en sólo una unidad de muestreo, mientras que Jack 2 considera también a las especies presentes en dos unidades de muestreo como se aprecia en la siguiente tabla.

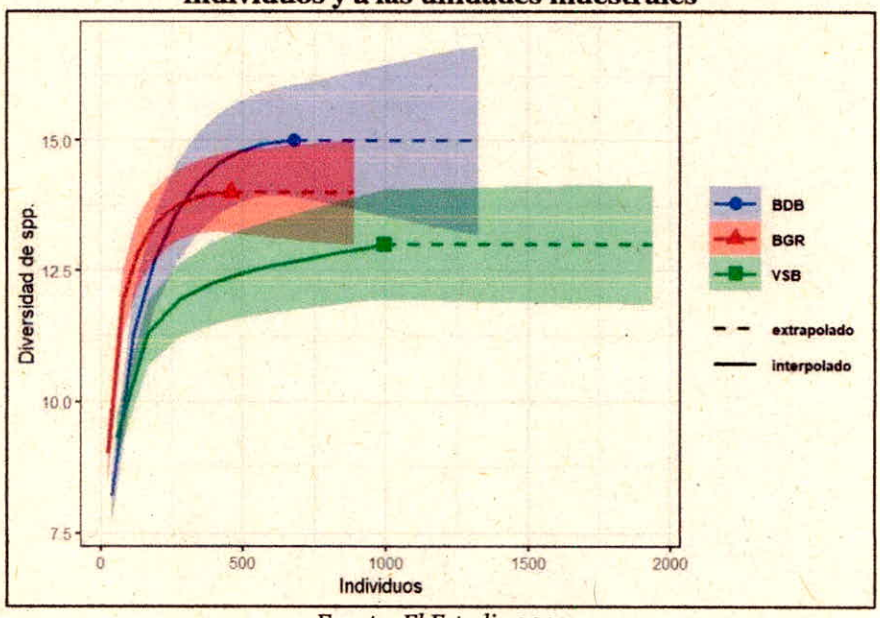
Tabla 4.53 Riqueza observada, riqueza estimada y porcentaje de eficiencia según cada estimador de diversidad no paramétrico

TIPO DATOS	ESTIMADORES NO PARAMÉTRICOS	SPP.OBS_EST	EFICIENCIA%
Observadas	23		-
Abundancia	ACE	23	100
Abundancia	Chao1	23	100
Incidencia	ICE	30.32	75.9
Incidencia	Chao2	37.77	60.9
Incidencia	Jack1	30.38	75.7
Incidencia	Jack2	35.6	64.6

Fuente: El Estudio,2021

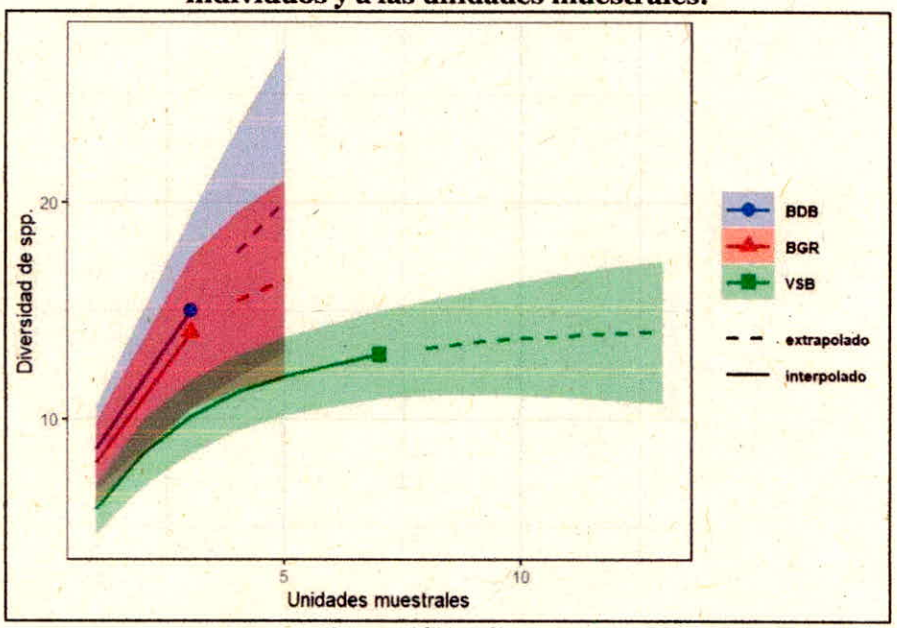
En la Tabla 4.53 se observan los valores de los estimadores no paramétricos, evaluando la abundancia para la zona de estudio, esta ACE con una estimación proyectada de las especies de 23 y una eficiencia del 100% y Chao 1 con una estimación proyectada de las especies de 23 y una eficiencia del 100%. Lo que indica que nuestro esfuerzo de muestreo fue bueno para el estudio. Con respecto a los estimadores de incidencia el que se ajustó a un porcentaje de eficiencia más alto fue ICE con un 75,9% seguido de Jcknife1 con un 75,7%, el más riguroso es Chao2 con un 60,9% lo que indica que falto un poco de esfuerzo al muestreo para determinar la incidencia de especies presentes en la zona.

Figura 4.64 Curvas de rarefacción de diversidad de especies con respecto al Número de individuos y a las unidades muéstrales



Fuente: El Estudio,2021

Figura 4.65 Curvas de rarefacción de diversidad de especies con respecto al Número de individuos y a las unidades muéstrales.



Fuente: El Estudio,2021

En la Figura 4.63 se aprecia la diversidad de especies con respeto al número de individuos total obtenido para cada una de las zonas de muestreo, donde según la gráfica la zona con mayor número de especies fue Bosque denso bajo (BDB) con 15 especies, seguida de Bosque de Galería y Ripario (BGR) con 13 especies y por ultimo Vegetación secundaria baja(VSB)con 12.5 especies sin embargo el mayor número de individuos lo presento esta última cobertura con un total aproximado de 1000 individuos.

Para la Figura 4.64., se aprecia la diversidad de especies por unidades muéstrales, evidenciando que para Vegetación secundaria baja(VSB) obtuvo mayor número de individuos este se debe a que al ser la zona que se va intervenir directamente el esfuerzo de muestreo fue mayor ya que en esa zona se realizaron 7 parcelas, mientras que para Bosque de Galeria y Ripario (BGR), Bosque denso bajo (BDB) las unidades de muestreo para cada una de estas zonas, fue de tres unidades de muestreo respectivamente. Por otra parte, estas dos últimas coberturas obtuvieron un mayor número de Especies aproximadamente a 15 especies por el contrario para la cobertura (VSB) fue de 12 especies.

Tabla 4.54 índices de Riqueza para las tres zonas de muestreo obtenida del programa Rstudio

RICHNESS	MARGALEF	MENHINICK
BDB	15,2.14558411748691	0.574379685800613
BGR	14,2.12255869737325	0.654892377614983
VSB	13,1.73843940835315	0.412127706216357

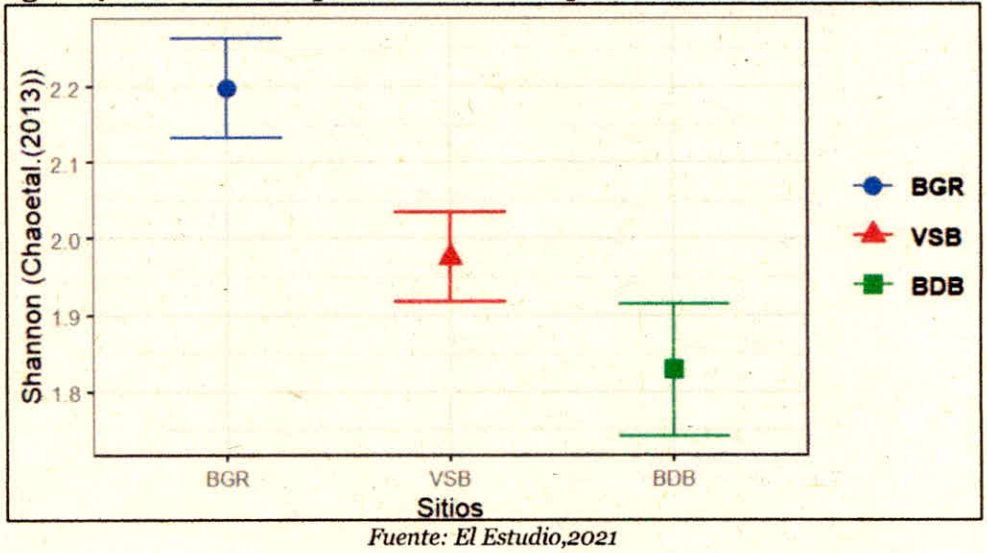
Fuente: El Estudio,2021

En cuanto a los Índices de Riqueza se aprecia que Bosque denso bajo (BDB) es el que presenta mayor Riqueza para la zona de estudio según el Índice de Margalef y Menhinck seguido de Bosque de Galería y Ripario (BGR) y por ultimo Vegetación secundaria baja (VSB), esto se debe a que en la (BDB) hubo más especies comparado con las otras zonas se ve una mayor cobertura homogénea del Bs-T sin mayor intervención antrópico por el contrario la zona que tenía mayor intervención y afectación en su cobertura era la zona de muestreo(VSB), ya que al ser una zona intervenida antropicamente para cultivos de arroz y posteriormente para ganadería hasta ahora se evidencia el estado sucesional inicial; por eso disminuye los valores de riqueza para esta zona.

- ✓ Índices de Equidad

Entre estos se aplicó el índice de Shannon-winer y el Indice de Simpson mediante el programa Rstudio, obteniendo las siguientes graficas

Figura 4.66 Índice de Equidad de shannon para las tres zonas de muestreo

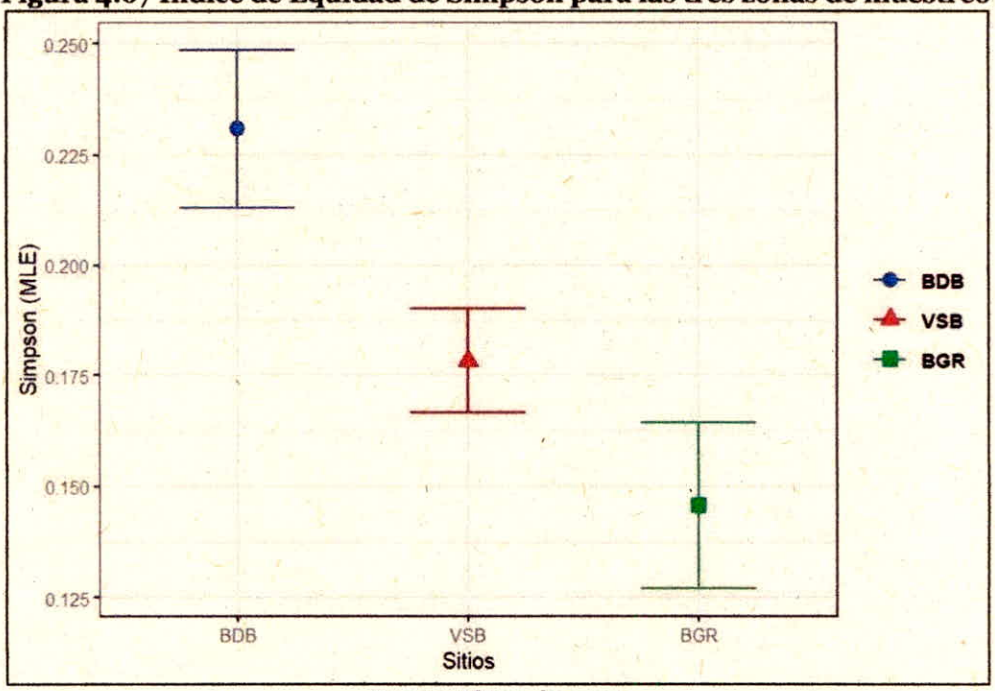


Fuente: El Estudio,2021

El índice de Shannon-Wiener considera no sólo el número de especies sino su representación (cuantos individuos por especie). Este índice requiere que todas las especies estén representadas en la muestra y es muy susceptible a la abundancia (Magurran, 1988). La mayor limitante es que no contempla la distribución de las especies en el espacio.

Para el caso de las zonas de estudio de flora para la ampliación del PIRS La Miel, se apreció en la gráfica 4 que el índice de equidad de Shannon se basó en la riqueza especifica basada en abundancia evidenciando que (BGR) presento un índice de 2.2 y es el mayor en cuanto abundancia de especies, y concuerda con lo observado en campo ya que las zonas de bosque de Galería y Ripario al ser más diversas están consideradas como zonas de protección dentro del proyecto. el segundo sitio con abundancia de especies es (VSB) esto se puede presentar porque al ser una zona con menor cantidad de individuos arbóreos la oferta de crecimiento para herbazales y arbustales es mayor. por último, se encontró a la zona (BDB) con un valor de 1,84 esta grafica nos muestra que hay más equidad entre (VSB) Y (BDB) al comparar las dos zonas con respecto a (BGR). En este caso se evidencia que tiende a cero en comunidades poco diversas y es igual al logaritmo de la riqueza específica en comunidades de máxima equitatividad. (Magurran, 1988).

Figura 4.67 Índice de Equidad de Simpson para las tres zonas de muestreo

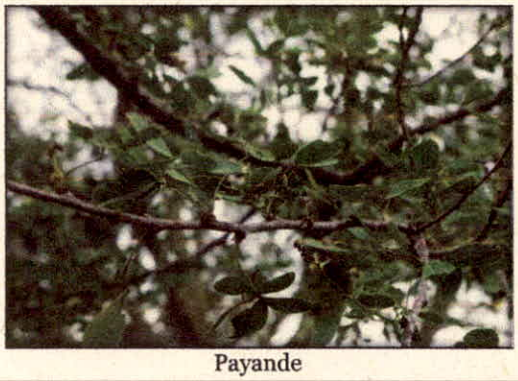
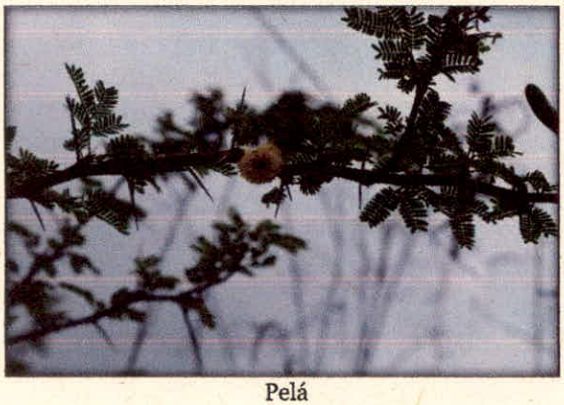


Fuente: El Estudio,2021

Para la zona de estudio el índice de Simpson tiende a 0 en comunidades poco diversas y su mayor valor es cuando se acerca a 1 para el caso de (BDB)que es el que presenta mayor valor como se aprecia en la gráfica su valor es de 0, 227 aproximadamente y luego sigue la zona (VSB) para este caso con un valor de 0,176 seguido de (BGR) con un valor de 0.148.

El índice de Simpson varía inversamente con la heterogeneidad; los valores del índice decrecen o aumentan según aumente o decrezca la diversidad. Es en realidad un índice de dominancia, sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total. (Magurran, 1988).

Tabla 4.55 Descripción de las principales especies de flora

 Payande	Pithecellobium dulce Este árbol posee flores de un tono verde claro o amarillento. Su fruto comestible es una vaina angosta y larga, de 15 a 20 cm largo por 10 a 15 mm de ancho, se presenta encorvada o enrollada en forma de espiral, su pulpa puede ser blanca, rosa o rojo claro.
 Pelá	Vachelia Farnesiana Arbusto espinoso o árbol pequeño, perennifolio o subcaducifolio, de 1 a 2 m de altura la forma arbustiva y de 3 a 10 m la forma arbórea, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 40 cm. Hojas bipinnadas, alternas, con un par de espinas estípulares rectas, de 1-2cm de largo, de un tamaño total de 2-8 cm, incluyendo el pecíolo, de dos a ocho pares de pinnas primarias opuestas y de diez a veinticinco pares de folíolos secundarios de 2-7 por 0,75-1 mm.

 Mosquero	Croton leptostachyus Son árboles, arbustos o hierbas. Con hojas alternas o subopuestas debajo de las inflorescencias terminales, a veces palmadamente lobadas, pinnatinervias o palmatinervias; pecioladas, muy frecuentemente estipuladas, frecuentemente glandulares con tricomas, al menos en partes, estrellados o lepidotos, con látex
 Gallito	Centrosema virginianum Enredadera delgada, perenne, finamente pubescente, de 6 a 12 dm de largo. Estípulas lineales, agudas, persistentes; folíolos 3, aovado, oblongo-lanceleoladoso lineal-lanceolados, estipitados en la base, reticulado-venenosos, de 2.5 a 5 cm de largo. Flores axilares, bracteoladas. Pedúnculos poco más o menos igual a los pecíolos, 1-4-floros; bracteolas aovadas, agudas, finamente estriadas. Flores 2.5 a 4 cm de largo.
 Pega pega	Desmodium tortuosum Hierba o subarbusto perenne; puede ser prostrada bajo poda o pastoreo. Tamaño: Hasta 3 m de alto. Tallo: Cilíndrico, fibroso, puberulento o cortamente pubescente frecuentemente rojizo Hojas: Foliolos (primera división de la hoja) 3, elípticos o los más anchos ovados Terminales o axilares, en ramificaciones ascendentes hasta 25 cm de largo, laxas (flojas), pedicelos de 6-8 mm de largo con brácteas lanceoladas de 5-7 mm de largo.

 Trixis Inula	Trixis Inula Tiene flores tubulares bilabiados, que parecen a las flores liguladas de otros grupos; el vilano es de cerdas capilares. tiene las brácteas del involucro más o menos del mismo tamaño, a menudo con otro verticilio de brácteas más cortas en la base, flores amarillas, el receptáculo sin páleas (brácteas), pero con pelos, flores amarillas, hojas relativamente angostas y alternas. El labio interior de las flores bilabiadas generalmente están enroscados, y el labio exterior parece una lígula, pero tiene 3 dientes.
 Cordoncillo	Piper bogotense Arbusto de hasta 3 m de altura y los 10 cm de diámetro en su tronco, que es nudoso, su corteza es granulosa (lenticelada) y es de color verde grisáceo; su follaje es de color verde brillante; sus ramas son gruesas, vidriosa, sus ramas verdosas, nudosas y algo redondeadas. Las hojas miden 20 cm de largo por 15 cm de ancho, su base es asimétrica tienen forma acorazonadas, son simples, alternas, están dispuestas en forma helicoidal, Las flores miden 3 mm de diámetro, son de color crema y están dispuestas en inflorescencias agrupadas en forma de amentos sobre sus ejes.
 Igua	Albizia guachapele Un árbol con ramificación dicotómica, aparasolada. Fuste hasta la primera rama 5 o más m. Hojas paripinnadas, bipinnadas; raquis de 17 cm, con 5-6 pares de raquillas opuestas o alternas, de 10 cm; folíolos en número de 7 pares, oblongos, asimétricos, los dos terminales espatulados, verde claro, de 4 cm de ancho. Flores filamentosas, blanco amarillentas. Fruto, vaina aplanada, apiculada.



Guacimo

Guazuma Ulmifolia

Es un árbol de porte bajo y muy ramificado que puede alcanzar hasta 20 m de altura, con un tronco de 30 a 60 cm de diámetro recubierto de corteza gris. Las hojas son simples, alternas, con estípulas, con la base asimétrica subcordada con pecíolos cortos, aovadas u oblongas, aserradas, de 6 a 12 cm de largo y con el ápice agudo. Produce flores pequeñas agrupadas en inflorescencias axilares y cortamente estipitadas; tiene 5 pétalos de color blanco-amarillento. El fruto es una cápsula subglobosa o elipsoidea, negro-purpúrea al madurar y con la superficie muricada.

Fuente: El Estudio,2021

A través del tiempo el uso de la tierra y el aprovechamiento de recursos se ve ligado a las condiciones sociales, culturales y económicas del hombre. Dando principal relevancia a sus necesidades materiales y económicas del ser humano por encima a las necesidades naturales y ecosistémicas de las demás especies. Esto ha generado la transformación de los ecosistemas, deterioro de suelos, extinción masiva de especies, contaminación de cuerpos hídricos, perdida de cobertura vegetal entre otros, generando un severo deterioro ambiental. Sin embargo, depende del ser humano buscar un equilibrio entre sus actividades vitales, por eso se hace necesario que los diferentes proyectos en los que se requiera hacer uso del suelo y aprovechamiento de coberturas vegetales sean de una manera responsable y amigable con el medio ambiente.

4.2.2.1.1 Análisis de fragmentación

Entendiendo la fragmentación como la división de un hábitat originalmente continuo en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada, los índices de fragmentación reflejan los patrones y tendencias espaciales de los ecosistemas.

Con la fragmentación se interrumpe la continuidad de los ecosistemas, se alteran los diferentes microhábitats y se disminuye la heterogeneidad, desaparecen hábitats críticos, las fuentes de alimentos y se modifican las condiciones microclimáticas (Vargas, 2008).

La fragmentación es la última etapa en un proceso de alteración de un hábitat, en donde el aislamiento de los elementos del paisaje, la disminución de la superficie, el aumento del efecto borde y la subdivisión se hacen mayores hasta llegar al punto en el que el paisaje pierde su funcionalidad (EUROPARC, 2009). El

efecto de borde causa diminución de las poblaciones biológicas, pues tiene efectos abióticos y bióticos directos o indirectos (Murcia, 1995, citado en Vargas, 2008).

Para el análisis de fragmentación y conectividad de coberturas, se aplicaron las siguientes métricas que permiten ser utilizadas como indicadores espaciales del territorio. El análisis estructural fue realizado a nivel de clase, utilizando los datos espaciales arrojados por el Sistema de Información Geográfica SIG.

- ✓ Métricas

Estas permiten mediante una forma rápida estimar cada una de las métricas establecidas para cada una de las clases de coberturas registradas.

- ✓ Fragmentación

Los resultados arrojados por cada una de las métricas calculadas para estimar la fragmentación de las coberturas naturales presentes en el área de estudio, fueron clasificados en cinco grandes grupos (Tabla 5.20). Aquellos pertenecientes a una fragmentación mínima, media, moderada y los pertenecientes a una fragmentación fuerte y extrema. Para obtener estas cinco categorías por coberturas se siguieron los siguientes pasos:

Tabla 4.56 Niveles de Fragmentación

NIVEL DE FRAGMENTACIÓN	COLOR	RANGO
Mínima		0 - 20%
Media		20 - 40%
Moderada		40 - 60%
Fuerte		60 - 80%
Extrema		80 - 100%

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Paso 1: Calculo de índices mediante el SIG (Patch Analyst y Patch Grid).

Los índices utilizados para estimar la fragmentación de cada una de las zonas homogéneas por coberturas fueron: número de parches, perímetro total de parches, tamaño medio de parches y distancia media al vecino más cercano. Cada uno de estos se calculó para cada clase de cobertura registrada con el propósito de incluirlos en los análisis de fragmentación.

Tabla 4.57 Datos para la Fragmentación

COBERTURA	ÁREA (HA)	ÁREA (M2)	PERÍMETRO (M)	LONG (M)	COBERTURA CERCANA
3.1.1.2.1 Bosque denso bajo de tierra firme	1,88	18828,21	1397,94	17,56	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja
3.1.4 Bosque de galería y ripario	14,06	140555,10	7744,83	15,7	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja
3.1.4 Bosque de galería y ripario	0,85	8503,92	456,42	42,36	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja
3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	25,83	258290,34	3117,04	50,72	3.1.1.2.1 Bosque denso bajo de tierra firme
3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	9,75	97508,25	3057,66	24,49	3.1.4 Bosque de galería y ripario

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Nivel de clase

Número de parches (*NumP*): Indica el grado de conectividad o fragmentación que presenta cada tipo de unidad de cobertura.

Perímetro total de parches (*TE*): La sumatoria del perímetro de cada parche. Según Forman (1995) indica la fragmentación del paisaje.

$$TE = \sum_{k=1}^{m} e_{ik}$$

Dónde:

TE = equivale a la suma de las distancias (m) de todos los segmentos de bordes pertenecientes a los correspondientes tipos de parche.

e_{ik} = distancia total (m) de los bordes en paisajes pertenecientes a cada tipo de parche (clase) *i*; incluye límites de paisajes y segmentos de fondo pertenecientes a parche tipo *i*.

Tamaño medio de parches (*MPS*): Se refiere al total de cada tipo de unidad de cobertura, dividido por el número total de parches de esa cobertura. Además de ser un índice útil para analizar el grado de fragmentación de cada tipo de unidad de cobertura (Forman, 1995), también sirve para aproximarse a la intensidad de los flujos ecológicos que existe entre cada una de ellas, y para analizar espacialmente los

efectos de borde. Los valores más altos indican menor superficie expuesta al borde, y los valores más bajos indican mayor efecto de borde.

$$MPS = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{n}$$

Dónde:

a_{ij}= Superficie (m^2) del parche *j*.

n =Número de parches *j*.

Distancia media al vecino más cercano (*MNN*): Medida que se define como la distancia promedio entre los parches más cercanos de la misma clase de cobertura, basada en la distancia existente entre los bordes de los parches. Este índice destaca el promedio de las distancias que existen entre los bordes de parches pertenecientes a la misma clase (Forman, 1995). Es una medida que expresa cuan separado se encuentran los parches.

$$MNN = \frac{\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n'} (h_{ij})}{N}$$

Dónde:

h_{ij} = Distancia entre parches de la clase *i*

N = Número de parches totales en el paisaje.

- ✓ Paso 2: Homogenización de datos

Los datos arrojados por cada métrica calculada fueron homogenizados a porcentaje. Para este cálculo se tomó como el 100% el dato más alto, sin importar a que cobertura perteneciera, esto con el propósito de generar rangos de cuatro partes iguales para cada métrica, basándose en el cálculo de todas las coberturas. Para el caso de la MNN y MPS el 100% se la asignó al dato más bajo, ya que estas métricas se comportan en sentido contrario, es decir que los valores más bajos significan una fragmentación más alta.

Tabla 4.58 Suma de distancia entre parches

TIPO DE COBERTURA	TE (M)	TE %	MPS	MPS%	MNN	MNN%	FRAGMENTACIÓN
3.1.1.2.1 Bosque bajo denso de tierra firme	1397,94	8,86%	18828,21	3,60%	17,56	11,64%	8,03%
3.1.4 Bosque de galería y ripario	8201,25	51,99%	149059,03	28,46%	58,06	38,49%	39,65%
3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	6174,69	39,15%	355798,59	67,94%	75,21	49,86%	52,32%

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Paso 3: Análisis de datos

Para abordar el análisis de los datos arrojados, es necesario tener presente que los valores obtenidos son producto de la configuración espacial de las coberturas presentes en el área de estudio y puede que no reflejen la configuración espacial en un contexto regional. Según las métricas calculadas, el bosque denso bajo de tierra firme presenta Fragmentación Mínima con un 8,03% seguida de Bosque de galería con Fragmentación media con un 39,65% y finalmente Vegetación secundaria baja con un 52,32% y una fragmentación moderada.

- ✓ Dinámica Sucesional

La dinámica sucesional después de una perturbación severa o la eliminación de una comunidad preexistente se llama sucesión secundaria. La dinámica en la sucesión secundaria está fuertemente influenciada por las condiciones previas a la perturbación, incluido el desarrollo del suelo, los bancos de semillas, la materia orgánica restante y los organismos vivos residuales. Debido a la fertilidad residual y los organismos preexistentes, el cambio de la comunidad en las primeras etapas de la sucesión secundaria puede ser relativamente rápido.

El tamaño de un árbol puede ser un buen indicador de su probabilidad de supervivencia y de su capacidad reproductora, mostrando su potencialidad para contribuir a próximas generaciones. (Harper 1977).

En el área la mayoría de las especies se encuentran con un IVI de menor del 10% lo que nos indica Según Wadsworth (2000), que la gran cantidad de árboles empiezan a crecer y pocos alcanzan la madurez. El destino de cada árbol depende de su capacidad de tolerar o dominar a sus vecinos, lo que a su vez depende,

en parte, de la capacidad relativa de su sistema radicular para obtener agua y nutrimentos, y de sus copas de alcanzar una iluminación adecuada.

Como se puede analizar el proceso de sucesión en el área es secundaria y se observa a la cobertura de vegetación secundaria que es amplia y que se ha creado después de ser modificada la cobertura original por causas antrópicas.

- ✓ Regeneración Natural

Esta consiste en dejar crecer al bosque por sí mismo, con poca o ninguna intervención. Es el sistema por medio del cual han nacido casi todos los bosques del mundo. La regeneración natural permite el desarrollo de semillas que salen de los remanentes de vegetación nativa que se encuentra en los alrededores. Está compuesta en su mayor parte por material genético local.

En el área observamos que la vegetación secundaria baja presenta mayor regeneración natural debido a que la entrada de luz facilita el desarrollo de especies. Por otro lado, en esta cobertura de Bosque denso tienen una media regeneración natural, ya que la dispersión de semillas se ve beneficiada con la abundancia de aves e insectos que realizan estos procesos.

4.2.3 Fauna

4.2.3.1 Recopilación De Información Secundaria (Especies Potenciales)

Para la caracterización de este componente, se partió de la revisión de la información existente sobre la fauna potencialmente presente en el área de influencia del proyecto. Se utilizo como referencia las bases de datos de la biodiversidad de Colombia (Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia" http://www.sibcolombia.net/web/sib/home), colecciones científicas (Instituto de Ciencias Naturales – ICN de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/).

De la misma manera se consultaron libros, publicaciones científicas y estudios ambientales llevados a cabo en la zona, con información de distribución, ecología y biología de las especies faunísticas potencialmente presentes para el área de desarrollo del proyecto.

Tabla 5. 1 Literatura empleada para determinar las especies de fauna silvestres potenciales para el área de influencia del proyecto.

SiB Colombia: Sistema de información sobre la biodiversidad de Colombia
GBIF: Global Biodiversity Information Facility
Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T. Ibagué

Tabla 5. 2 Información secundaría de Fauna

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Tyrannus Melancholicus	Tyrannus	melancholicus
Coragyps Atratus	Coragyps	atratus
Thraupis Episcopus	Thraupis	episcopus
Troglodytes Aedon	Troglodytes	aedon
Zonotrichia Capensis	Zonotrichia	capensis
Pitangus Sulphuratus	Pitangus	sulphuratus
Thraupis Palmarum	Thraupis	palmarum
Rupornis Magnirostris	Rupornis	magnirostris
Bubulcus Ibis	Bubulcus	ibis
Turdus Fuscater	Turdus	fuscater
Turdus Ignobilis	Turdus	ignobilis
Zenaida Auriculata	Zenaida	auriculata
Vanellus Chilensis	Vanellus	chilensis
Crotophaga Ani	Crotophaga	ani
Coereba Flaveola	Coereba	flaveola
Milvago Chimachima	Milvago	chimachima
Columbina Talpacoti	Columbina	talpacoti
Sicalis Flaveola	Sicalis	flaveola
Myiozetetes Cayanensis	Myiozetetes	cayanensis
Cathartes Aura	Cathartes	aura
Todirostrum Cinereum	Todirostrum	cinereum
Henicorhina Leucophrys	Henicorhina	leucophrys
Phimosus Infuscatus	Phimosus	infuscatus
Notiochelidon Cyanoleuca	Notiochelidon	cyanoleuca
Setophaga Fusca	Setophaga	fusca
Amazilia Tzacatl	Amazilia	tzacatl

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Molothrus Bonariensis	Molothrus	bonariensis
Melanerpes Rubricapillus	Melanerpes	rubricapillus
Piaya Cayana	Piaya	cayana
Elaenia Flavogaster	Elaenia	flavogaster
Euphonia Laniirostris	Euphonia	laniirostris
Zimmerius Chrysops	Zimmerius	chrysops
Myioborus Miniatus	Myioborus	miniatus
Sporophila Nigricollis	Sporophila	nigricollis
Stelgidopteryx Ruficollis	Stelgidopteryx	ruficollis
Ardea Alba	Ardea	alba
Ramphocelus Dimidiatus	Ramphocelus	dimidiatus
Piranga Rubra	Piranga	rubra
Ramphocelus Flammigerus	Ramphocelus	flammigerus
Colibri Coruscans	Colibri	coruscans
Tangara Gyrola	Tangara	gyrola
Forpus Conspicillatus	Forpus	conspicillatus
Volatinia Jacarina	Volatinia	jacarina
Leptotila Verreauxi	Leptotila	verreauxi
Sayornis Nigricans	Sayornis	nigricans
Ortalis Guttata	Ortalis	guttata
Momotus Aequatorialis	Momotus	aequatorialis
Icterus Chrysater	Icterus	chrysater
Mimus Gilvus	Mimus	gilvus
Pionus Menstruus	Pionus	menstruus
Patagioenas Fasciata	Patagioenas	fasciata
Saltator Striatipectus	Saltator	striatipectus
Pyrocephalus Rubinus	Pyrocephalus	rubinus
Streptoprocne Zonaris	Streptoprocne	zonaris
Synallaxis Azarae	Synallaxis	azarae
Patagioenas Cayennensis	Patagioenas	cayennensis
Tangara Arthus	Tangara	arthus
Thamnophilus Multistriatus	Thamnophilus	multistriatus
Butorides Striata	Butorides	striata

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Tiaris Olivaceus	Tiaris	olivaceus
Pyrrhomyias Cinnamomeus	Pyrrhomyias	cinnamomeus
Amazilia Saucerrottei	Amazilia	saucerrottei
Orochelidon Murina	Orochelidon	murina
Myadestes Ralloides	Myadestes	ralloides
Egretta Thula	Egretta	thula
Spinus Psaltria	Spinus	psaltria
Catharus Ustulatus	Catharus	ustulatus
Psarocolius Decumanus	Psarocolius	decumanus
Phalacrocorax Brasilianus	Phalacrocorax	brasilianus
Cyanocorax Affinis	Cyanocorax	affinis
Diglossa Cyanea	Diglossa	cyanea
Saltator Maximus	Saltator	maximus
Setophaga Petechia	Setophaga	petechia
Megaceryle Torquata	Megaceryle	torquata
Chlorophanes Spiza	Chlorophanes	spiza
Diglossa Albilatera	Diglossa	albilatera
Anthracothorax Nigricollis	Anthracothorax	nigricollis
Dryocopus Lineatus	Dryocopus	lineatus
Machetornis Rixosa	Machetornis	rixosa
Jacana Jacana	Jacana	jacana
Euphonia Xanthogaster	Euphonia	xanthogaster
Campylorhynchus Griseus	Campylorhynchus	griseus
Caracara Cheriway	Caracara	cheriway
Brotogeris Jugularis	Brotogeris	jugularis
Grallaria Ruficapilla	Grallaria	ruficapilla
Turdus Leucomelas	Turdus	leucomelas
Florisuga Mellivora	Florisuga	mellivora
Myiodynastes Maculatus	Myiodynastes	maculatus
Myioborus Ornatus	Myioborus	ornatus
Cyanocorax Yncas	Cyanocorax	yncas
Elaenia Frantzii	Elaenia	frantzii
Aulacorhynchus Albivitta	Aulacorhynchus	albivitta

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Psarocolius Angustifrons	Psarocolius	angustifrons
Icterus Nigrogularis	Icterus	nigrogularis
Eubucco Bourcierii	Eubucco	bourcierii
Megarynchus Pitangua	Megarynchus	pitangua
Diglossa Humeralis	Diglossa	humeralis
Saltator Coerulescens	Saltator	coerulescens
Colibri Cyanotus	Colibri	cyanotus
Metallura Tyrianthina	Metallura	tyrianthina
Columba Livia	Columba	livia
Synallaxis Albescens	Synallaxis	albescens
Setophaga Pitiayumi	Setophaga	pitiayumi
Tyrannus Savana	Tyrannus	savana
Aratinga Pertinax	Aratinga	pertinax
Ramphocelus Carbo	Ramphocelus	carbo
Tapera Naevia	Tapera	naevia
Tangara Nigroviridis	Tangara	nigroviridis
Falco Sparverius	Falco	sparverius
Myiozetetes Similis	Myiozetetes	similis
Lepidocolaptes Lacrymiger	Lepidocolaptes	lacrymiger
Vireo Leucophrys	Vireo	leucophrys
Colaptes Punctigula	Colaptes	punctigula
Saltator Atripennis	Saltator	atripennis
Cardellina Canadensis	Cardellina	canadensis
Crotophaga Major	Crotophaga	major
Melanerpes Formicivorus	Melanerpes	formicivorus
Crypturellus Soui	Crypturellus	soui
Anisognathus Somptuosus	Anisognathus	somptuosus
Myiodynastes Chrysocephalus	Myiodynastes	chrysocephalus
Actitis Macularius	Actitis	macularius
Amazilia Franciae	Amazilia	franciae
Ochthoeca Leucophrys	Ochthoeca	leucophrys
Quiscalus Lugubris	Quiscalus	lugubris
Cacicus Cela	Cacicus	cela

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Manacus Manacus	Manacus	manacus
Basileuterus Tristriatus	Basileuterus	tristriatus
Chrysomus Icterocephalus	Chrysomus	icterocephalus
Egretta Caerulea	Egretta	caerulea
Thalurania Colombica	Thalurania	colombica
Cyanocorax Violaceus	Cyanocorax	violaceus
Adelomyia Melanogenys	Adelomyia	melanogenys
Tachyphonus Rufus	Tachyphonus	rufus
Buteo Platypterus	Buteo	platypterus
Coeligena Torquata	Coeligena	torquata
Sturnella Magna	Sturnella	magna
Pheugopedius Mystacalis	Pheugopedius	mystacalis
Legatus Leucophaius	Legatus	leucophaius
Mniotilta Varia	Mniotilta	varia
Myiothlypis Fulvicauda	Myiothlypis	fulvicauda
Xiphorhynchus Picus	Xiphorhynchus	picus
Piculus Rubiginosus	Piculus	rubiginosus
Dendrocygna Autumnalis	Dendrocygna	autumnalis
Camptostoma Obsoletum	Camptostoma	obsoletum
Ocreatus Underwoodii	Ocreatus	underwoodii
Atlapetes Albinucha	Atlapetes	albinucha
Tangara Vassorii	Tangara	vassorii
Chamaepetes Goudotii	Chamaepetes	goudotii
Heliangelus Exortis	Heliangelus	exortis
Chalybura Buffonii	Chalybura	buffonii
Anisognathus Igniventris	Anisognathus	igniventris
Ardea Cocoi	Ardea	cocoi
Psittacara Wagleri	Psittacara	wagleri
Lepidocolaptes Souleyetii	Lepidocolaptes	souleyetii
Pachyramphus Polychopterus	Pachyramphus	polychopterus
Phaethornis Guy	Phaethornis	guy
Tyrannulus Elatus	Tyrannulus	elatus
Aglaiocercus Kingii	Aglaiocercus	kingii

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Quiscalus Mexicanus	Quiscalus	mexicanus
Setophaga Ruticilla	Setophaga	ruticilla
Vireo Olivaceus	Vireo	olivaceus
Chlorostilbon Melanorhynchus	Chlorostilbon	melanorhynchus
Arremon Brunneinucha	Arremon	brunneinucha
Pipreola Riefferii	Pipreola	riefferii
Sporophila Minuta	Sporophila	minuta
Cyclarhis Gujanensis	Cyclarhis	gujanensis
Porphyrio Martinica	Porphyrio	martinica
Pionus Chalcopterus	Pionus	chalcopterus
Tangara Labradorides	Tangara	labradorides
Mionectes Oleagineus	Mionectes	oleagineus
Chloroceryle Americana	Chloroceryle	americana
Atlapetes Schistaceus	Atlapetes	schistaceus
Pandion Haliaetus	Pandion	haliaetus
Progne Chalybea	Progne	chalybea
Fulica Americana	Fulica	americana
Microcerculus Marginatus	Microcerculus	marginatus
Aulacorhynchus Haematopygus	Aulacorhynchus	haematopygus
Fluvicola Pica	Fluvicola	pica
Herpetotheres Cachinnans	Herpetotheres	cachinnans
Galbula Ruficauda	Galbula	ruficauda
Coeligena Coeligena	Coeligena	coeligena
Gallinula Chloropus	Gallinula	chloropus
Parkesia Noveboracensis	Parkesia	noveboracensis
Boissonneaua Flavescens	Boissonneaua	flavescens
Tringa Solitaria	Tringa	solitaria
Chloroceryle Amazona	Chloroceryle	amazona
Myiarchus Tuberculifer	Myiarchus	tuberculifer

Fuente: *Sistema de Información sobre Biodiversidad en Colombia (SIB), 2021*

4.2.3.2 Recopilación De Información Primaria

La línea base del componente fauna, se fundamenta en la realización de inventarios de la biodiversidad, lo que se traduce en muestreos de especies de los grupos faunísticos -anfibios, reptiles, aves y mamíferos-, dichos grupos se tienen en cuenta por sus características biológicas, sus métodos de muestreo relativamente simples y el conocimiento taxonómico, de historia natural y servicios ecosistémicos que prestan cada una de las especies-, que permitan obtener registros directos (visuales y auditivos) e indirectos (rastros, huellas heces, indicios), los cuales pueden ser complementados con entrevistas estructuradas a los habitantes locales.

Con el objetivo de obtener resultados robustos de los inventarios de fauna, es deseable emplear métodos estandarizados desarrollados, por instituciones reconocidas como el Instituto Alexander von Humboldt (p.e. Manual de métodos para desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal et al., 2006), Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales (Lozano-Zambrano et al., 2009), The Nature Conservancy-TNC (p.e. Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sayre et al., 2002)), Conservación Internacional Colombia (p.e. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina (Angulo et al., 2006), entre otros (ANLA 2018).

- ✓ Muestreo

En cada una de las coberturas de vegetación identificadas, se llevaron a cabo recorridos de observación, enfatizando la búsqueda de madrigueras, cuevas, nidos, huellas, heces, egagrópilas, animales muertos, pieles o mudas de piel, restos óseos, entre otros indicios de la presencia de animales en el área de estudio.

En la medida que la observación directa es difícil, la búsqueda de estos rastros, señales e indicios son buen criterio para detectar diferentes tipos de grupos de fauna. Los recorridos de observación por cada una de las coberturas vegetales seleccionadas se definieron en función del tiempo de actividad de cada uno de los grupos faunísticos seleccionados, teniendo en cuenta los picos de actividad, que, por ejemplo, para el caso de las aves se presenta en las horas de la madrugada y al atardecer, mientras que para mamíferos y serpientes y ranas es en la noche.

Actualmente unas de las técnicas más usadas para el estudio de fauna, es el uso de Cámaras trampa, tal es el caso de la fundación ProAves y del Instituto Alexander von Humboltd. Tal como lo expresan en sus

artículos de investigación "Este método es usado para múltiples propósitos, desde identificar individualmente especies hasta para evaluar tamaño de poblaciones y varios aspectos de su ecología y comportamiento; lo anterior, convierte el uso de cámaras trampa en una de las más importantes y versátiles metodologías para los estudios de investigación biológica". (ProAves, 2011).

Fotografía 4.1 Fotografías de búsqueda de rastros



Fuente: Estudio, 2021

- ✓ Técnicas de registro por grupo faunístico

En las jornadas de campo se realizaron recorridos en las zonas en función de los puntos de muestreo predefinidos y la cobertura vegetal correspondiente. Durante los días de muestreo se llevaron a cabo itinerarios de observación de la fauna silvestre en jornadas diurnas y nocturnas, teniendo en cuenta los aspectos más relevantes de cada grupo faunístico:

a. Anfibios y reptiles

Con el fin de registrar el mayor número de especies de anfibios y reptiles dentro del área del proyecto, se utilizó el método búsqueda libre por encuentros visuales (Heyer et al. 1994). Dicho método consiste en inspeccionar de día y de noche los hábitats potenciales donde se puedan encontrar individuos de los dos grupos (cuerpos de agua, bajo troncos y rocas, hojarasca y en la vegetación), además de reconocimiento nocturno de pozos y pantanos, esta técnica permite la observación de individuos que pueden detectarse por presencia o canto en el caso de los anfibios (MAVDT 2018).

b. Aves

La avifauna presente en el área de estudio se caracterizó a partir registros por observación y/o cantos.

Método de Observación: Se realizaron transectos de observación visual y registros auditivos que abarcaron las unidades de cobertura vegetal presentes en el área de estudio. En los transectos se fueron registrando los individuos observados o escuchados a una distancia de 25m a cada lado del transecto, por medio de binoculares, así mismo, los individuos fueron fotografiados para posteriormente confirmar su determinación. La hora del desarrollo de los transectos será de 5:30 hasta las 10:30 y entre las 15:30 a las 18:00, esto con el fin de captar la mayor actividad de aves.

c. Mamíferos

Para la evaluación de la mastofauna para las zonas receptoras de fauna se emplearon dos métodos de estudio:

Fototrampeo: esta técnica se utiliza principalmente para la identificación de mamíferos medianos a grandes, y consiste en la instalación de varias cámaras trampa en cada sitio de muestreo, con su respectivo atrayente; estas estuvieron en continuo funcionamiento durante horas del día y la noche. Esta técnica permite registrar especies de mamíferos medianos y grandes con hábitos crípticos y nocturnos, y reemplaza técnicas que exigen captura como trampas Tomahawk o Sherman, las cuales son invasivas y en las cuales los animales se hacen daño. Las cámaras trampa fueron dispuestas en el área de estudio durante 6 noches.

La utilización de las cámaras trampa se basó en el Manual de Fototrampeo (Días-Pulido y Payan Garrido, 2012) Manual preparado en el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Según el Manual, las cámaras trampa obedece al objetivo deseado, se sugiere ubicar en zonas de paso de fauna donde ha sido registrado antes, teniendo en cuanta las siguientes generalidades:

- ✓ La cámara debe estar en posición perpendicular al camino – para maximizar la probabilidad de detectar todo el flanco del animal.
- ✓ Asegúrese que la ubicación de la cámara está sobre un sector del camino nivelado y plano
- ✓ Ubique las cámaras sobre árboles rectos y con poco ángulo de engrosamiento del tronco.
- ✓ Asegúrese de ubicar la cámara en tres y cuatro metros de donde se espera pasa el animal

Fotografía 4.2 Evidencias de la presencia de Fauna





Fuente: El Estudio, 2021

Tabla 4.59 Ubicación de Cámaras Trampa

CÁMARAS TRAMPA			
		NORTE	ESTE
1	CAM 1	N4 21 50.6	W75 03 56.7
2	CAM2	N4 21 50.1	W75 03 57.3
3	CAM3	N4 21 49.6	W75 03 57.8
4	CAM4	N4 21 49.1	W75 03 58.4
5	CAM5	N4 21 50.9	W75 03 56.5
6	CAM1	N4 21 48.1	W75 03 55.9
7	CAM2	N4 21 48.6	W75 03 55.5
8	CAM3	N4 21 49.5	W75 03 55.3
9	CAM4	N4 21 49.9	W75 03 54.2
10	CAM5	N4 21 50.2	W75 03 53.4
11	CAM1	N4 21 57.3	W75 03 51.6
12	CAM2	N4 21 56.7	W75 03 50.7
13	CAM3	N4 21 54.5	W75 03 49.5
14	CAM4	N4 21 52.4	W75 03 47.6
15	CAM5	N4 21 50.7	W75 03 46.2
16	CAM1	N4 21 46.0	W75 03 59.9
17	CAM2	N4 21 44.9	W75 03 57.8
18	CAM3	N4 21 45.8	W75 03 55.3
19	CAM4	N4 21 46.2	W75 03 53.4
20	CAM5	N4 21 47.2	W75 03 51.6

CÁMARAS TRAMPA			
		NORTE	ESTE
21	CAM1	N4 21 42.2	W75 03 53.8
22	CAM2	N4 21 41.0	W75 03 54.9
23	CAM3	N4 21 40.2	W75 03 56.6
24	CAM4	N4 21 39.8	W75 03 59.4
25	CAM5	N4 21 37.0	W75 03 59.3
26	CAM1	N4 21 43.1	W75 04 09.0
27	CAM2	N4 21 41.3	W75 04 07.6
28	CAM3	N4 21 39.2	W75 04 07.4
29	CAM 4	N4 21 36.1	W75 04 07.7
30	CAM5	N4 21 38.0	W75 04 10.2
31	CAM1	N4 21 37.4	W75 04 11.6
32	CAM2	N4 21 38.4	W75 04 13.2
33	CAM3	N4 21 36.8	W75 04 13.9
34	CAM4	N4 21 36.6	W75 04 17.6
35	CAM5	N4 21 39.8	W75 04 15.4

Fuente: El Estudio,2021

Fotografía 4.3 Disposición de cámaras trampa y evidencias de fototrampeo



Fuente: El Estudio,2021

Transectos de ancho fijo: los transectos de observación contaron con una longitud variable entre 0.3 a 0.5 km para la detección de mamíferos terrestres y arborícolas. En estos recorridos se buscó evidencia directa de la presencia de mamíferos desde el sotobosque hasta el dosel en las diferentes coberturas vegetales presentes en cada uno de los sitios muestreados; así mismo, se realizó la búsqueda

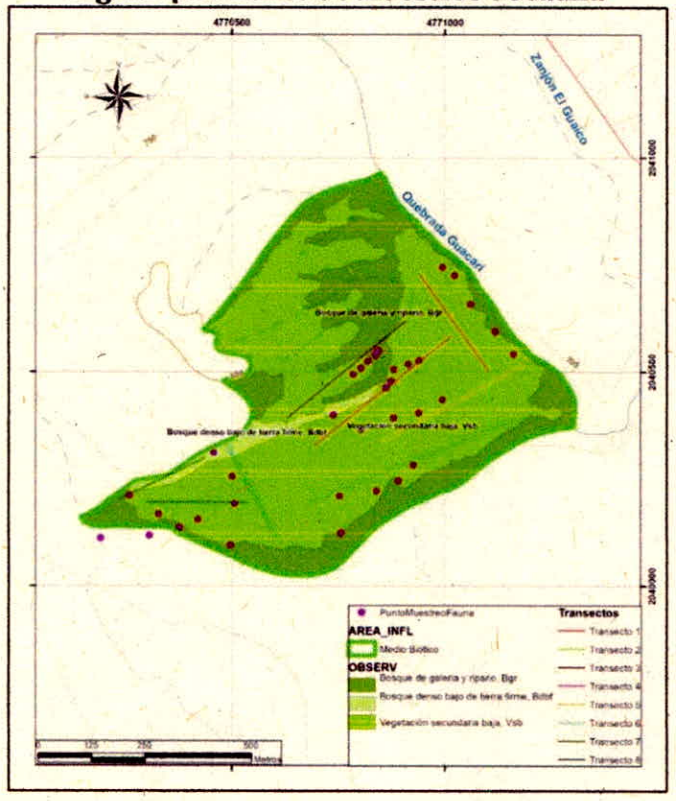
de madrigueras, huellas, heces, comederos, cráneos, y otros rastros que permitieran determinar de forma indirecta la presencia de mamíferos en la zona. Dichos recorridos por los transectos se realizaron de 7:00 a 11:00 y 14:00 a las 17:00 horas.

Tabla 4.60 Transectos de muestreo de Fauna

N°	PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
1	N4 21 56.8	W75 03 53.4	N4 21 49.4	W75 03 48.1
2	N4 21 45.9	W75 03 45.6	N4 21 39.3	W75 04 01.8
3	N4 21 53.2	W75 03 54.4	N4 21 45.8	W75 04 03.4
4	N4 21 43.7	W75 04 01.3	N4 21 52.1	W75 03 50.9
5	N4 21 43.9	W75 03 56.4	N4 21 49.9	W75 03 45.4
6	N4 21 43.7	W75 04 08.0	N4 21 36.5	W75 04 04.1
7	N4 21 42.7	W75 04 09.7	N4 21 39.5	W75 04 16.2
8	N4 21 39.3	W75 04 06.4	N4 21 39.3	W75 04 14.1

Fuente: El Estudio,2021

Figura 4.68 Punto de muestreo de fauna



Fuente: El Estudio,2021

4.2.3.2.1 Análisis de datos

Abundancia relativa: este parámetro ecológico de la comunidad se relaciona con la frecuencia de detección de cada especie, el estimado de la abundancia permite encontrar las especies que están determinando diferencias o igualdades entre una comunidad y otra. Cada especie será categorizada según los rangos de abundancia propuestos por Parker (1991): abundante (>50 ind), común (20-50 ind), poco común (10-20 ind) y rara (<10 ind).

Hábitat: Las preferencias en cuanto al hábitat fueron evaluadas a partir de las unidades de cobertura vegetal en las que se registran las especies; el hábitat es la suma de todos los factores bióticos y abióticos que una especie animal requiere para que pueda perpetuar su presencia, quedando descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente y deja ver de manera explícita la dimensión espacial.

Organización social: se evaluó la forma en que se relacionan con los individuos de su misma especie; teniendo en cuenta esto se clasificara cada especie según el tipo de agrupación social en Solitario (S), Parejas territoriales (P), Grupos monoespecíficos (GM), Bandadas mixtas (BM).

Estructura trófica: se determinó cuáles son las clases de recursos alimenticios que usan los diferentes grupos de especies. Insectos (Insectívoro-INS), de carne (Carnívoro-CAR), peces (Piscívoro-PIS), plantas (Herbívoro-HER), frutas (Frugívoro- FRU), y los que consumen todas las anteriores (Omnívoro-OMN); para los mamíferos voladores se añaden otros dos gremios, los que consumen sangre (Hematófago-HEM) y néctar floral (Nectarívoro-NEC).

Curva de acumulación de especies

Se llevará a cabo un análisis de representatividad de muestreo, a través de la curva de acumulación de especies, la cual relaciona el número de especies que aparecen en función del tiempo de muestreo. Dicha curva tiene un comportamiento asintótico, y mientras dicha asíntota sea más estable de la curva presentara mayores valores de representatividad.

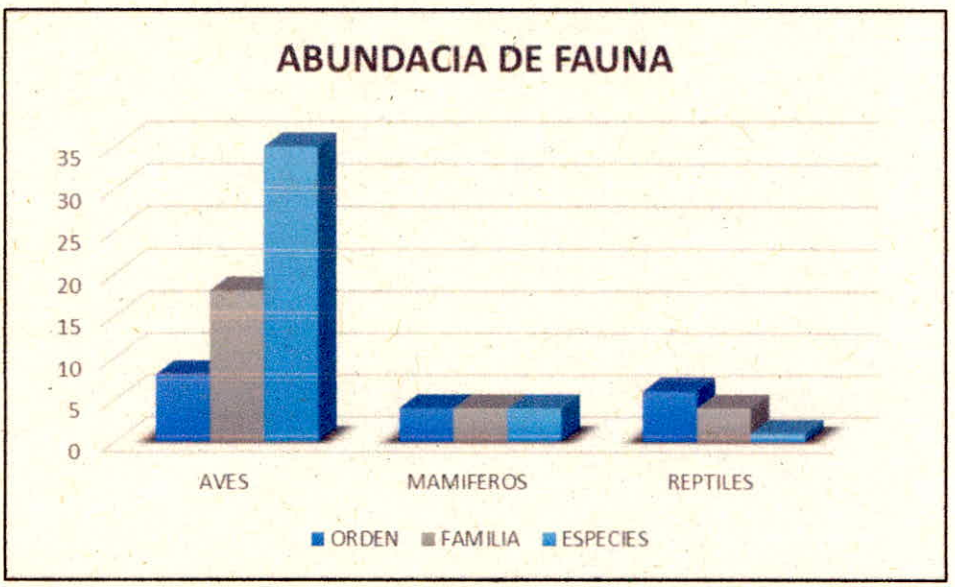
Migratorias

Las especies migratorias se definirán de acuerdo con el Plan de Especies Migratorias (MAVDT y WWF, 2009).

4.2.3.3 Resultados

En el área de influencia del proyecto se registraron 45 especies de fauna pertenecientes a los cuatro grupos de fauna muestreados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Estas 45 especies se distribuyeron en 13 órdenes y 26 familias. El grupo de las aves fue el más diverso con 35 especies de aves distribuidas en 8 órdenes y 18 familias, seguido de los herpetos con 6 especies, del orden Squamata y 4 familias. Los mamíferos con 4 especies distribuidas en 4 órdenes y 4 familias.

Figura 4.69 Grafica de abundancia de fauna



Fuente: El Estudio,2021

A continuación, se presentan los respectivos análisis por cada grupo de Fauna

Mamíferos

Teniendo en cuenta las coberturas del área, la vegetación secundaría baja

Tabla 4.61 Mamíferoa

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	METODO	COBERTURA
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro perruno	5	Fototrampa	Bosque ripario, vegetación secundaría baja
Rodentia	Cricetidae	Zygodontomys brevicauda	Rata de monte	1	Rastro	Bosque ripario y zonas industrilizadas
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus floridianus	Conejo	2	Fototrampa	Bosque
Artiodactyla	Cervidae	Mazama gouazoubira	Venado	1	Encuesta	Bosque

Fuente: El Estudio,2021

La especie más abundante de mamíferos registradas por las cámaras trampa en varios sitios de muestreo y por varias noches seguidas es la de Zorro Perruno, está especie se registró una manada de aproximadamente 5 individuos. El conejo (*Sylvilagus floridianus*) también fue registrada en una ocasión por las cámaras trampa.

Tabla 4.62 Especies de Mamíferos reportados en el área

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA			
				RES 1912	NACIONAL	CITES	UICN
Carnivora	Canidae	Cerdocyon thous	Zorro perruno	NA		II	LC
Rodentia	Cricetidae	Zygodontomys brevicauda	Rata de monte	NA	NA	NA	LC
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus floridianus	Conejo	NA	NA	NA	LC
Artiodactyla	Cervidae	Mazama gouazoubira	Venado	NA	NA	NA	LC

Fuente: El Estudio, 2021

En las siguientes fotografías se observa el resultado de los recorridos realizados, donde se evidenciaron heces, además se observan las fotografías de los registros realizados por las cámaras trampa.

Tabla 4.63 registro de cámara trampa

	
Zorro perruno (Cerdocyon thous)	Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Sylvilagus floridianus – Conejo

Fuente: El Estudio, 2021

4.2.3.3.1 Herpetofauna

Es importante resaltar que en el área de ampliación del Parque Industrial de Residuos sólidos La miel, no se reportaron especies de anfibios, debido a que los cuerpos de aguas presentes son intermitentes, y solo poseen agua en época de lluvias.

Para el grupo faunístico de Réptiles, se registraron 6 especies las cuales en su mayoría son Serpientes, teniendo en cuentas las áreas secas del proyecto y las altas temperaturas, estás especies se encuentran en toda el área, buscando lugares frescos.

La especie más abundante es *Anolis aurats,* con 20 individuos registrados durante los 8 días de muestreos y recorridos en el área.

Tabla 4.64 Especies de reptiles por cobertura

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	METODO	COBERTURA
Squamata	Dactylolidae	*Anolis auratus*	Lagartija	20	Observado	Áreas abiertas
	Teiidae Colubridae	*Cnemidophorus arenivagus*	Lagartija	5	Observado	Áreas abiertas zadas
		Tantilla rubra	Culebra encapuchada	5	Observado	Áreas abiertas
	Colubridae	*Leptodeira annulata*	Ojo de gato	1	Encuestado	Bosque
	Viperidae	*Bothrops asper*	Terciopelo	1	Encuestado	Bosque
		Crotalus terrificus	Cascabel	1	Encuestado	Bosque

Fuente: El Estudio, 2021

En la siguiente tabla se encuentran las categorías de amenaza, todas están en categoría de preocupación menor.

Tabla 5. 3 Especies de Reptiles reportados en el área

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA				
				GLOBAL	NACIONAL	CITES	RES 1912	UICN
Squamata	Dactylolidae	*Anolis auratus*	Lagartija	N.E.	LC	NA	NA	LC
	Teiidae	*Cnemidophorus arenivagus*	Lagartija	NA	NA	NA	NA	LC
	Colubridae	*Tantilla rubra*	Culebra encapuchada	N.A.	N.A.	N.A.	NA	LC
	Colubridae	*Leptodeira annulata*	Ojo de gato	N.A.	N.A.	N.A.	NA	N.A.
	Viperidae	*Bothrops asper*	Terciopelo	N.A.	N.A.	N.A.	NA	N.A.
		Crotalus terrificus	Cascabel	N.A.	N.A.	III	NA	LC

Fuente: El Estudio, 2021

A continuación, se observan las fotografías con las especies de Reptiles reportados en el área.

Tabla 4.65 especies de reptiles identificadas en la zona



Tantilla rubra. Culebra encapuchada roja





Anolis auratus- Lagartija



Iguana iguana





Fuente: El Estudio, 2021

4.2.3.3.2 Aves

Al ser el grupo de aves el más abundante con 181 individuos, repartidos en 25 especies, 10 ordenes y 17 familias. La especie más abundante con un 11% es la del golero (*Coragyps atratus*), seguida del Garrapatero (*Crotophaga ani*) y la tortolita canela (*Columbina talpacoti*).

En la siguiente tabla se observan las especies registradas en el área de ampliación del relleno sanitario los corazones.

Tabla 4.66 Registro de especies de Fauna en el área del proyecto

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO	ALIMENTACIÓN	HÁBITAT
Passeiformes	Coerebidae	Coereba flaveola	Platanero o reinita	LC	Frutos, insectos	Áreas abiertas
	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	LC	insectos	Áreas abiertas
	Tyrannidae	Todirostrum cinereum	Titirijí común	LC	insectos	Áreas abiertas
	Tyrannidae	Tyrannus savana	Tijereta sabanera	LC	Frutos, insectos	Áreas abiertas
	Tyrannidae	Tyrannus Melancholicus	Sirirí común	LC	Frutos, insectos	áreas abiertas

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO	ALIMENTACIÓN	HÁBITAT
	Tyrannidae	Elaenia Flavogaster	Elaenia copetona	LC	Insectos y Frutos	áreas abiertas
	Tyrannidae	Myiozetetes Cayanensis	Suelda crestinegra	LC	Insectos	borde de bosque y claros
	Tyrannidae	Fluvicola Pica	Viudita común	LC	Insectos	áreas pantanosas
	Tyrannidae	Empidonax traillii	Mosquero Saucero	LC	frutos e insectos	bosque seco
	Tyrannidae	Machetornis rixosa	Atrapamoscas ganadero	LC	Insectos	áreas abiertas
	Icteridae	Molothrus Bonariensis	Chamón p	LC	Semillas e insectos	áreas cultivadas
	Thraupidae	Ramphocelus dimidiatus	Pico de plata	LC	Semillas	borde de bosque
	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canario	LC	Semillas e insectos	Pastizalez
	Thraupidae	Thraupis episcopus	Azulejo	LC	Frutos, insectos	áreas abiertas
	Thraupidae	Thraupis Palmarum	Azulejo palmero	LC	Frutos, insectos	áreas abiertas
	Thraupidae	Sporophila Nigricollis	Espiguero capuchino	LC	Semillas	Pastizalez
	Thraupidae	Saltator Striatipectus	Saltador rayado	LC	frutos, flores, semillas e insectos	bosque seco
	Thraupidae	Tangara Arthus	Tangara dorada	LC	Frutos y semillas	Borde de bosque
	Thraupidae	Tachyphonus luctuosus	Tangara luctuosa	LC	Frutos, insectos	Áreas abiertas
	Troglodytidae	Troglodytes Aedon	Cucarachero común	LC	Isectivoro	áreas semiabiertas
	Turdidae	Turdus Fuscater	Mirla patinaranja	LC	Omnivora	áreas abiertas
	Pipidae	Manacus Manacus	Saltarín barbiblanco	LC	frutos e insectos	Monte secundario
	Psittacidae	Forpus Conspicillatus	Periquito	LC	Semillas	áreas cultivadas

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO	ALIMENTACIÓN	HÁBITAT
	Thamnophilidae	Thamnophilus Multistriatus	Batará carcajada	LC	Insectos	bosque seco
	Throglodotidae	Pheugopedius Mystacalis	cucarachero bigotudo	LC	Insectos	bosque seco
	Vireonidae	Tiaris olivaceus	semillero cariamarillo	LC	insectos	Áreas abiertas
Falcoliformes	Falconidae	Caracara cheriway	Caracara	LC	Carroñero	áreas abiertas y pastizales
Falcoliformes	Falconidae	Milvago Chimachima	Pigua	LC	omnívora	áreas abiertas
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps Atratus	Chulo	LC	Carroñero	áreas abiertas
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga Ani	Garrapatero	LC	Insectos	áreas abiertas
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga major	Garrapatero mayor	LC	Insectos	Matorrales
Columbiformes	Columbidae	Columbina Talpacoti	Tortolita	LC	Semillas e insectos	áreas abiertas
Piciformes	Picidae	Melanerpes Rubricapillus	Carpintero	LC	Insectos	áreas abiertas y borde de bosque
Cuculiformes	Cuculidae	Piaya Cayana	Cuco Ardilla	LC	Insectos	bosque seco
Coraciiformes	Alcenidae	Chloroceryle Americana	Martin pescador	LC	Peces e insectos	Cuerpos de agua

Fuente: El Estudio, 2021

A continuación, se presenta la abundancia y el método de registro realizado durante la fase de campo para el estudio de las especies de Avifauna presentes en el parque industrial de residuos sólidos la miel.

Tabla 4.67 Abundancia y registro de Aves

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNADACIA	METODODO
Coerebidae	Coereba flaveola	Platanero o reinita	3	Observado
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo común	20	Observado
Tyrannidae	Todirostrum cinereum	Titirijí común	4	Observado
Tyrannidae	Tyrannus savana	Tijereta sabanera	9	Observado
Tyrannidae	*Tyrannus Melancholicus*	Sirirí común	15	Observado
Tyrannidae	*Elaenia Flavogaster*	Elaenia copetona	10	Observado
Tyrannidae	*Myiozetetes Cayanensis*	Suelda crestinegra	6	Observado
Tyrannidae	*Fluvicola Pica*	Viudita común	7	Observado
Tyrannidae	Empidonax traillii	Mosquero Saucero	6	Observado
Tyrannidae	Machetornis rixosa	Atrapamoscas ganadero	10	Observado
Icteridae	*Molothrus Bonariensis*	Chamón	8	Observado
Thraupidae	*Ramphocelus dimidiatus*	Pico de plata	6	Observado
Thraupidae	Sicalis flaveola	Canario	20	Observado
Thraupidae	Thraupis episcopus	Azulejo	10	Observado
Thraupidae	*Thraupis Palmarum*	Azulejo palmero	10	Observado
Thraupidae	*Sporophila Nigricollis*	Espiguero capuchino	8	Observado
Thraupidae	*Saltator Striatipectus*	Saltador rayado	4	Observado
Thraupidae	*Tangara Arthus*	Tangara dorada	4	Observado
Thraupidae	Tachyphonus luctuosus	Tangara luctuosa	3	Observado
Troglodytidae	*Troglodytes Aedon*	Cucarachero común	12	Observado
Turdidae	*Turdus Fuscater*	Mirla patinaranja	10	Observado
Pipidae	*Manacus Manacus*	Saltarín barbiblanco	3	Observado
Psittacidae	*Forpus Conspicillatus*	Periquito	14	Observado
Thamnophilidae	*Thamnophilus Multistriatus*	Batará carcajada	10	Observado
Throglodotidae	*Pheugopedius Mystacalis*	cucarachero bigotudo	5	Observado
Vireonidae	*Tiaris olivaceus*	semillero cariamarillo	4	Observado
Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara	5	Observado
Falconidae	*Milvago Chimachima*	Pigua	6	Observado
Cathartidae	*Coragyps Atratus*	Chulo	30	Observado
Cuculidae	*Crotophaga Ani*	Garrapatero	20	Observado
Cuculidae	*Crotophaga major*	Garrapatero mayor	10	Observado
Columbidae	*Columbina Talpacoti*	Tortolita	20	Observado
Picidae	*Melanerpes Rubricapillus*	Carpintero	3	Observado
Cuculidae	*Piaya Cayana*	Cuco Ardilla	6	Observado
Alcenidae	*Chloroceryle Americana*	Martin pescador	1	Encuestado

Fuente. Estudio, 2021

A continuación, se encuentran las fotografías de las especies identificadas en campo.

Tabla 4.68 especies de aves identificadas en la zona



Sicalis flaveola – Canario



Garrapatero (Crotophaga ani)



Myiozetetes Cayanensis- Suelda crestinegra



Pico de plata- Ramphocelus dimidiatus



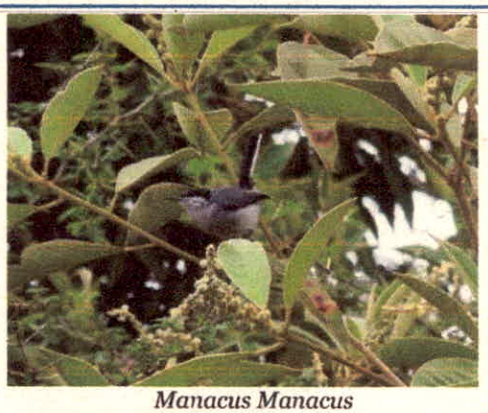
Myiozetetes Cayanensis- Suelda crestinegra



Columbina Talpacoti - Tortolita



Myiozetetes Cayanensis- Suelda crestinegra



Manacus Manacus



Crotophaga major - Garrapatero



Canario - *Sicalis flaveola*



Guacharaca - ***Ortalis guttata columbiana***



Sicalis flaveola



Tijereta sabanera - *Tyrannus savana*



Thraupis Palmarum- Azulejo palmero



Tangara Arthus



Fluvicola Pica Viudita común



Tiaris olivaceus



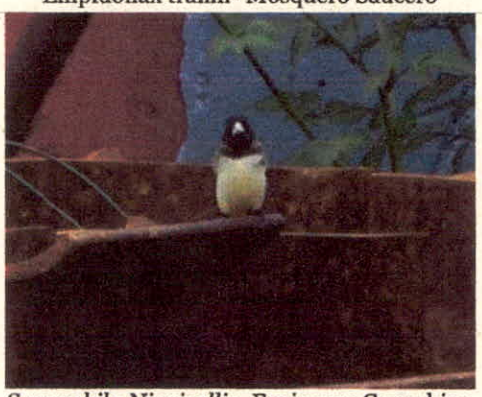
Pheugopedius Mystacalis- Cucarachero bigotudo



Empidonax traillii- Mosquero Saucero



Sirirí común - Tyrannus melancholicus



Sporophila Nigricollis- Espiguero Capuchino



Forpus Conspicillatus- Periquito



Piaya Cayana- Cuco Ardilla



Caracara cheriway



Milvago chimachima



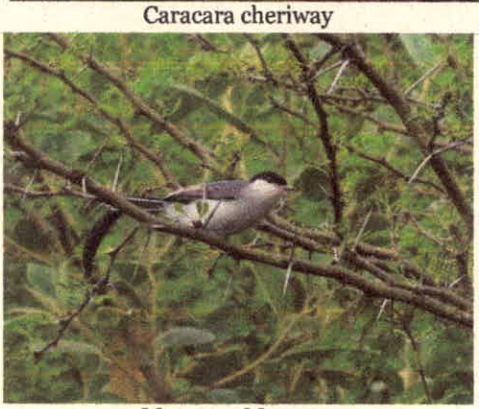
Milvago chimachima



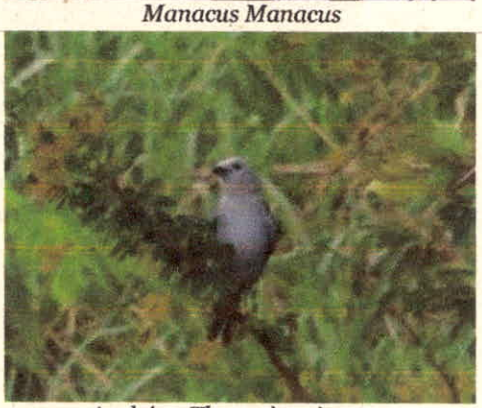
Caracara cheriway



Manacus Manacus



Manacus Manacus



Azulejo - *Thraupis episcopus*



Vanellus chilensis - Alcaravan



Tijereta sabanera - *Tyrannus savana*



Guacharaca - Ortalis guttata columbiana



Thamnophilus Multistriatus- Batará carcajada



Canario - Sicalis flaveola



Molothrus Bonariensis- Chamón parasito



Tiaris olivaceus



Titirijí común - Todirostrum cinereum



Eufonia gordiamarilla- *Euphonia laniirostris*



Machetornis rixosa- Atrapamoscas ganadero



Troglodytes Aedon



Tachyphonus luctuosu



Thamnophilus Multistriatus- Batará carcajada



Melanerpes rubricapillus - Carpintero

Fuente: Estudio, 2021.

Dentro de las especies de Aves se tiene que la especie *Empidonax traillii,* es una especie migratoria.

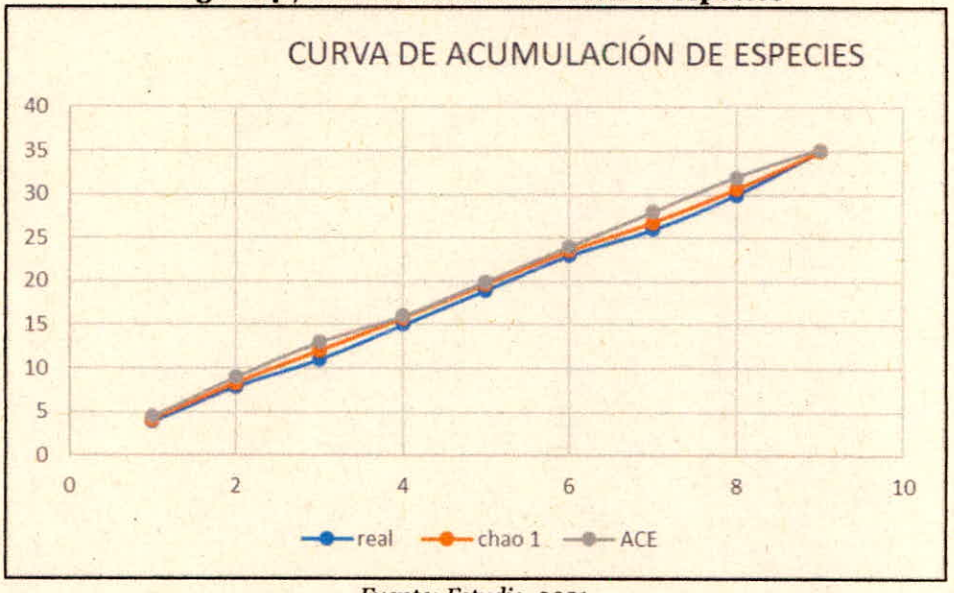
Representatividad de muestreo

La riqueza de especies es la principal variable descriptiva de la biodiversidad de un sitio y las curvas de acumulación representan el número acumulado de especies en relación con el número total de individuos de la muestra (Jimenez-Valverde & Hortal, 2003).

Para medir la representatividad del muestreo realizado, y estimar la riqueza de especies de aves presentes en el área del proyecto, se utilizaron los datos de presencia-ausencia y abundancia de especies, en el cálculo de los estimadores no paramétricos (Chao, Jacknife, Bootstrap y ACE) con el programa EstimateS (Colwell, 2004), con los cuales se graficó una curva acumulada de especies.

La riqueza observada en el sitio fue de 35 especies de aves, el estimador ACE mean estima una riqueza de 35.2 especies, este es el valor más cercano a la riqueza obtenida, lo cual significaría una eficiencia del muestreo del 99%. Por otro lado, Chao1 estima una riqueza de 35 especies, esto quiere decir que el inventario es del 100%.

Figura 4.70 Curva de acumulación de especies



Fuente: Estudio, 2021.

4.2.4 Ecosistemas acuáticos

El proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel de la ciudad de Ibagué, se encontró un sistema lótico, se localiza en la parte alta de la subcuenca de la quebrada Guacarí a una distancia aproximada de 700 m al SW del cauce principal. El lote en evaluación se encuentra bordeado al Norte por un drenaje menor de aguas lluvias que tributa al cauce principal de la quebrada Guacarí en las coordenadas X = 890329.1, Y = 974839.0; mientras que hacía Sur y Oeste está limitado por la quebrada Los Adobes (el cual es también conductor de sobrantes de riego) que tributa a la quebrada Guacarí en las coordenadas X = 890772.9, Y = 974225.2.

En este sistema lótico se realizaron los respectivos estudios hidrobiológicos aguas arriba y aguas abajo del vertimiento, como se describe en el INFORME HIDROBIOLOGICO en el anexo 12.2.

4.2.4.1 Caracteristicas del monitoreo

El muestreo se realizó según los requerimientos de la organización, los cuales fueron, realizar la toma de muestra de las comunidades hidrobiológicas fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados bentónicos, macrófitas y peces en dos (2) puntos de monitoreo (Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba y Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo) localizados en la Quebrada Guacarí, ubicados en el área de influencia del relleno sanitario (RS La Miel) La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida

principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima, con el objetivo de caracterizar las comunidades hidrobiológicas y así dar cumplimiento a obligaciones ambientales.

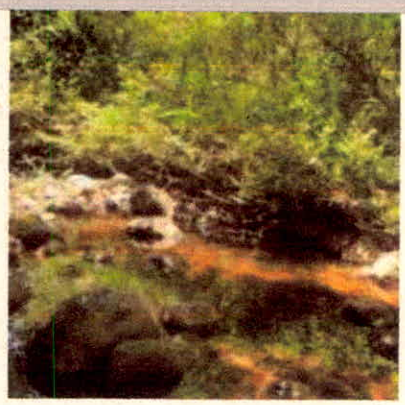
Previo a la toma de muestras se prepararon los reactivos y materiales necesarios para la preservación y envasado de las muestras, según lo indicado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed. 23 de 2017. La toma de muestras se realizó el día 13 de septiembre de 2022. Asimismo, se efectúo la medición de los parámetros in situ temperatura, oxígeno disuelto, conductividad y pH.

La toma de muestras se realizó siguiendo lo establecido en los procedimientos internos para muestreo integrado de SERAMBIENTE S.A.S. para monitoreo de hidrobiológicos, los cuales indican en líneas gruesas que métodos emplear para la colecta de cada una de las comunidades hidrobiológicas y cómo estas cambian según las características del sistema.

La caracterización de comunidades hidrobiológicas se realizó integrada y se siguió lo establecido en los procedimientos para monitoreo hidrobiológicos, (PO-PSM-35) Procedimiento para toma y procesamiento de muestras de plancton, (PO-PSM-36) Procedimiento para toma y procesamiento de muestras de perifiton, (PO-PSM-37) Procedimiento de captura y procesamiento de muestras de macroinvertebrados, (PO-PSM-38) Procedimiento para toma y procesamiento de muestras de peces y (PO-PSM-39) Procedimiento para toma y procesamiento de macrófitas.

Tabla 4.69 Descripción del punto de Muestreo

Descripción
Los puntos de monitoreo están ubicados en sistemas lóticos, no presentaron espuma, olores ni iridiscencia. La toma de muestra en los dos puntos se hizo bajo condiciones climáticas de un día soleado. Cabe resaltar que el cuerpo de agua es conocido por su alto grado de contaminación. Descripción puntos Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba: Este punto cuenta con un ancho de cauce de 3,47m, una profundidad de 47 cm y una transparencia de 30cm. El agua se caracterizó por presentar una apariencia clara, el sustrato fue arenoso-gravoso, se evidencio vegetación circundante de tipo arbóreo, arbustivo y herbáceo, en las características del paisaje se encontró bosque. Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo: Este punto cuenta con un ancho de cauce de 13m, una profundidad de 50 cm y una transparencia de 20cm. El agua se caracterizó por presentar una apariencia clara, el sustrato fue arenoso-gravoso, se evidencio vegetación circundante de tipo arbóreo, arbustivo y herbáceo, en las características del paisaje se encontró bosque.

Descripción	
	
Quebrada Guacarí 100m aguas arriba	Quebrada Guacarí 100m aguas abajo

Fuente: Estudio, 2021.

Tabla 4.70 Caracteristicas de monitoreo

CARACTERÍSTICAS DEL MONITOREO		
Tipo De Muestreo	SIMPLE	
Tipo De Sistema	LÓTICO	
Punto de Monitoreo	Coordenadas geográficas WGS84	Coordenadas Origen Nacional
Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	73° 3` 41,39" W 4° 21`46,25" N	4993180,019 E 2066709,881 N
Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	75° 3`40,26" W 4° 21`44,51" N	4771420,736 E 2066951,248 N

Fuente: Estudio, 2021.

4.2.4.2 Etapa de campo

Plancton

- ✓ Fitoplancton

Debido a que se pretende tener información cualitativa y cuantitativa de la comunidad Fitoplanctónica, se filtró en cada punto de monitoreo una muestra de agua de 60L; la toma se realizó a nivel sub-superficial (20-30 cm de la superficie), haciendo uso de una red, con poro de 23µm, para el filtrado.

Las muestras fueron fijadas in situ añadiendo 0,3mL de Lugol por cada 100mL y formalina

tamponada agregando 2,5mL por cada 100mL de muestra, para una concentración final mínima del 2,5%. Las muestras fueron conservadas en un sitio oscuro y fresco hasta su posterior análisis.

- ✓ Zooplancton

Para la toma de muestra de zooplancton teniendo en cuenta que los puntos de monitoreo se encuentran en sistemas lótico, con ayuda de un balde aforado se tomó agua a nivel superficial y se filtraron 60L de agua con una malla de 55µm. Posteriormente se lavaron desde su parte externa las paredes de la red con agua limpia utilizando un frasco lavador; de este modo se asegura que los organismos sean todos depositados en el vaso colector de la red.

El material filtrado fue depositado en recipientes de 150mL, estos fueron llenados por completo, para evitar el deterioro de la muestra por agitación y el desecamiento de organismo por la adhesión a las paredes del frasco.

Antes de la preservación de las muestras tomadas, estas fueron narcotizadas con 5mL de cloruro de magnesio por cada 100mL de muestra, durante 10 minutos, con el fin de evitar el estrés en los organismos, evitar la contracción de sus cuerpos y que su muerte sea poco traumática. Pasado este tiempo las muestras fueron fijadas con formalina tamponada al 5%, añadiendo 5mL por cada 100mL de muestra, para una concentración final de 5%. Las muestras al final fueron ubicadas en un sitio oscuro y fresco hasta su posterior análisis.

- ✓ Perifiton

Para la toma de muestra de Perifiton se procedió a identificar sustratos naturales con posibles colonias de esta comunidad (rocas, ramas y partes de macrófitas). Una vez localizadas las colonias y utilizando cuadrantes de film plásticos de diferentes medidas (hasta lograr colectar un área aproximada de 100cm2) y un cepillo de cerda suave se realizó la remoción, luego lavando con agua limpia en el recipiente donde se preserva la muestra se da por sentado la recolecta de la muestra. En ocasiones en el frasco colector se depositan segmentos de macrófitas, que se encuentren sumergidos (unos centímetros más largos que el sector de interés).

Las muestras fueron preservadas con lugol (0,3mL de lugol por 100mL de la muestra) y formalina tamponada (2,5mL por cada 100mL de muestra). Adicionalmente estas son conservadas en un lugar fresco y oscuro, para evitar su exposición al ambiente donde podrían contaminarse o dañarse..

- ✓ Macroinvertebrados bentónicos

La toma de muestra de macroinvertebrados bentónicos se realizó haciendo uso de una Red surber, obteniéndose un área muestreada de 0,9 m, los organismos recolectados se separaron cuidadosamente con pinzas entomológicas de punta fina y fueron depositados en frascos plásticos previamente rotulados y se fijó con etanol al 70%.

- ✓ Macrofitas

Se proyectó un transecto de 10m en el área de muestreo, este se dispondrá de acuerdo al criterio del biólogo, teniendo en cuenta todas las características del sistema. Sobre el transecto se colocaron unos marcos cuadrados de PVC de 1m2 (subdividido en cuadrados de 0,04 m2), con los cuales, se hacen las estimaciones de presencia y coberturas de las especies que queden dentro del marco. Cuando las muestras no pudieron ser identificadas en campo, se procedió a tomar fotografías in situ.

- ✓ Peces

La caracterización de la comunidad de peces se realizó haciendo uso de red de arrastre, ya que este arte de pesca permite hacer un muestreo de la comunidad íctica en general, ya que es muy útil en sistemas lóticos de poca profundidad. El esfuerzo de pesca por punto de monitoreo fue de cinco (5) arrastres en cinco (5) metros.

En caso de haber captura, el procedimiento para toma y procesamiento de muestras de peces interno de SERAMBIENTE S.A.S, indica que los organismos deben ser identificados en campo, hasta la categoría taxonómica más baja posible, o su nombre común.

4.2.4.3 Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del monitoreo y se encuentran más específicos en el Anexo 12.2 Informe hidrobiológico.

- ✓ Fitoplacton

La comunidad fitoplanctónica de los puntos de muestreo estuvo constituida por diez (10) morfoespecies vinculadas a tres (3) divisiones, cuatro (4) clases, seis (6) órdenes y diez (10) familias.

La morfoespecie más abundante fue Synedra sp con una densidad de 86,89 Ind/L, mientras las morfoespecies restantes tuvieron densidades menores o iguales que 2,56 Ind/L.

La comunidad fitoplanctónica presentó una densidad total de 94,78 Ind/L, y los organismos se encontraron en una mayor proporción en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" con una densidad de 62,67 Ind/L. En cuanto a la riqueza, se reportó un rango entre 7-10 morfoespecies, estando el valor máximo en el punto de muestreo "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba".

- ✓ Zooplacton

El zooplancton en los puntos de muestreo estuvo conformado por una (1) morfoespecie, vinculada a un (1) phylum e igual número de clase, orden y familia.

El zooplancton presentó una densidad total de 14,16 Ind/L y ésta fue mayor en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo" con 13,22 Ind/L. En cuanto a la riqueza, no obtuvo variación dado que se presentó un valor de 1 morfoespecie en ambos puntos.

- ✓ Perifiton

La comunidad perifítica en el área de influencia estuvo representada por 10 morfoespecies vinculadas a tres (3) divisiones, cuatro (4) clases, seis (6) órdenes y diez (10) familias.

La densidad total reportada presentó un valor de 255,00 Ind/cm2 y la riqueza estuvo representada entre 7 y 9 morfoespecies. Así mismo, el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo" obtuvo el mayor valor de densidad con 139,40 Ind/cm2, mientras el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" presentó la mayor riqueza con 9 morfoespecies (Gráfica 5). Entre las variables ambientales que influyen la estructura de las comunidades perifíticas en ambientes lóticos, se ha atribuido variada importancia a la velocidad y la turbulencia, debido a que condicionan la biodisponibilidad de los nutrientes e influyen en la capacidad de adhesión de las algas al sustrato, afectando la productividad y la arquitectura de la comunidad (Wetzel, 1983).

- ✓ Macroinvertebrados bentónicos

La comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el área de influencia estuvo conformada por seis (6) morfoespecies, vinculadas a un (1) phylum, una (1) clase, cinco (5) órdenes y seis (6) familias.

La densidad total registrada para macroinvertebrados bentónicos fue de 30,00 Ind/m2. A su vez, el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" presentó la mayor densidad con 22,22 Ind/m2, y la riqueza estuvo representada por 2-5 morfoespecies; encontrándose el máximo punto reportado en "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba".

- ✓ Macrofitas

Las macrófitas o también llamadas plantas acuáticas son fundamentales para el mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y de los humedales asociados a ellos (Mitsch et al.,2015), ya que representan barreras naturales contra la erosión, retienen y filtran nutrientes, y son microhábitats de muchas especies de invertebrados y peces; sin embargo, a pesar de su valor ecológico la información sobre este grupo no es muy abundante. Así, su estudio y reconocimiento resulta elemental dentro de estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad en miras de la protección y resguardo de sus funciones ecológicas. Desde el punto de vista de su utilización como indicador biológico, se consideran buenos referentes de la calidad del agua, y proporcionan un valor indicador a medio y largo plazo. Son sensibles a variaciones fisicoquímicas e hidromorfológicas en las masas de agua, como por ejemplo la concentración salina, la eutrofización, el régimen de inundación, etc. Las modificaciones de estas variables pueden originar cambios cualitativos y cuantitativos en las comunidades vegetales y en la estructura trófica de los ecosistemas acuáticos entre otros. Pero no todos las macrófitas tienen el mismo valor indicador, pues podemos encontrarnos con especies que indican características ecológicas del medio acuático muy diferentes.

Y dado que el estudio de las macrófitas aporta al manejo y conservación de la biodiversidad, se realizaron varios esfuerzos de muestreo, sin lograr hallar alguna en el área de estudio. La distribución de las macrófitas depende de varios factores, principalmente la velocidad del agua, sus características fisicoquímicas y las del sedimento, o la sombra de la vegetación ribereña (Arocena y Mazzeo, 1994). Arocena et al. (1992) indican que el material en suspensión, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, fósforo total (Pt) y nitrógeno total inorgánico, variables relacionadas con la contaminación orgánica, tienen gran influencia sobre la distribución de macrófitas. Además, existen otros factores físicos que podrían afectar adversamente la proliferación de las macrófitas, como la velocidad de las corrientes, ya que ésta tiende a impedir el asentamiento de semillas y de plantas flotantes libres, plantas con hojas flotantes y plantas emergentes. Por lo que este tipo de comunidades están más relacionadas con ecosistemas lenticos.

- ✓ Peces

La comunidad de peces en el área de estudio estuvo conformada por dos (2) morfoespecies.

Los peces de la familia Poecilidae (Poecilia sp) juegan un papel importante sobre servicios ecosistémicos como reducción de contaminantes y plagas ya que algunas especies se alimentan de larvas de dípteros portadoras de enfermedades a la población humana y otras son detritívoras, de tal manera que tienen un impacto en el ciclaje de elementos desde el sedimento

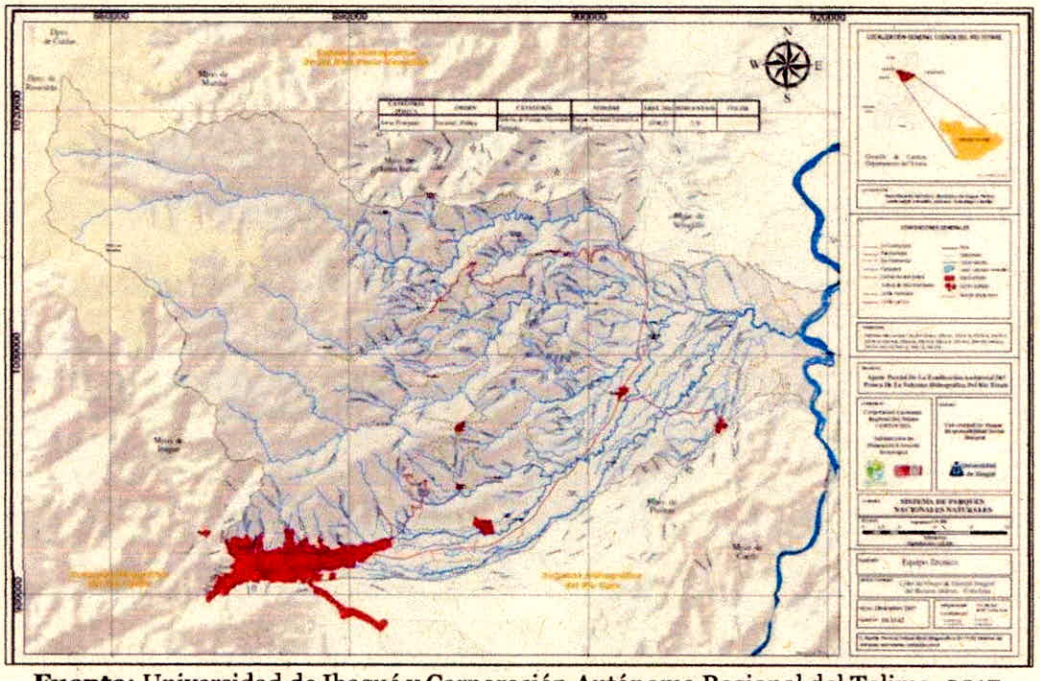
4.2.5 Áreas de especial interés ambiental

En la actualidad el Bosque seco Tropical se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico (Janzen 1983). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación.

Son muy pocos los remanentes existentes de Bosque seco tropical en Colombia que presenten condiciones relictuales, es decir que en estructura y composición de especies sean semejantes a las condiciones originales de este hábitat.

Actualmente en el área del proyecto no se encuentran áreas de especial interés. Sin embargo, en el municipio de Ibagué encontramos que parte del Municipio hace parte del Parque Natural Nacional Los Nevados, este Parque Nacional Natural se constituye en un eje articulador del corredor ambiental de la cordillera Central. Se encuentra en jurisdicción de los departamentos de Caldas (municipio de Villamaría), Risaralda (municipios de Santa Rosa de Cabal y Pereira), Quindío (municipio de Salento) y Tolima (municipios de Ibagué, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Casabianca y Herveo), debido a su ubicación, no se encuentra afectado por el desarrollo de este proyecto.

Figura 4.71 Mapa del PNN los Nevados, contenido en la subzona hidrográfica del río Totare



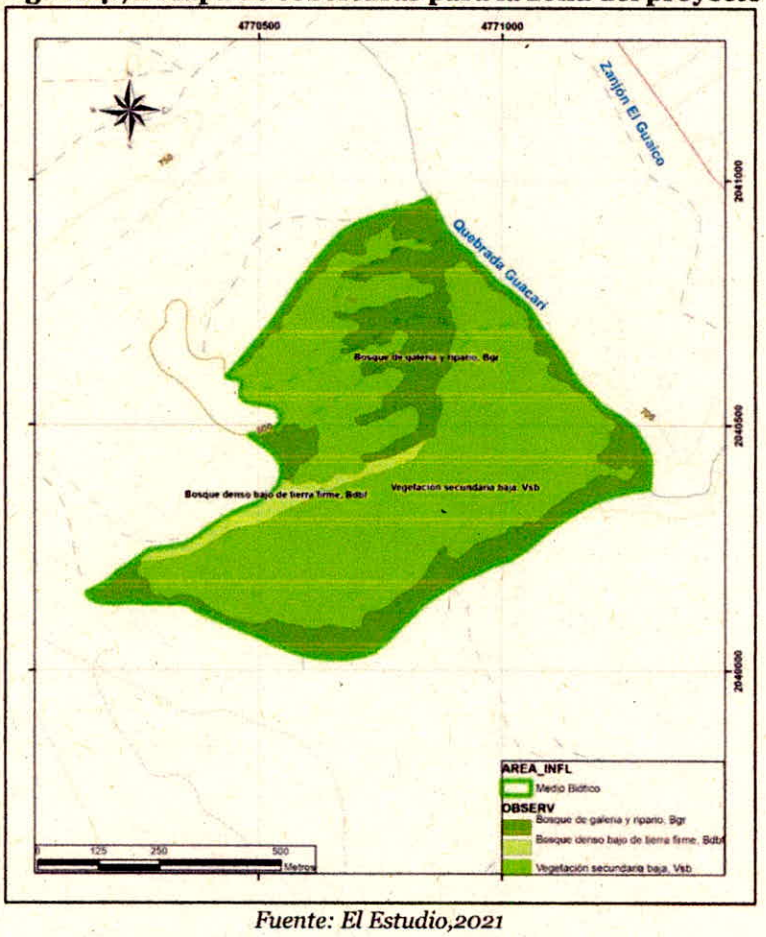
Fuente: Universidad de Ibagué y Corporación Autónoma Regional del Tolima. 2017.

4.2.6 Coberturas existentes según la leyenda Nacional de coberturas

En la zona de vida se encuentran diferentes tipos de coberturas que determinan a grandes rasgos las características estructurales y de composición de la flora y el uso del suelo presente en el área de estudio; a continuación, describen las diferentes coberturas identificadas, basados en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

Para el área del proyecto se encontraron los siguientes tipos de coberturas que se muestran en la siguiente Imagen correspondiente al mapa de coberturas.

Figura 4.72 Mapa de coberturas para la zona del proyecto



Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Bosque denso bajo de tierra firme (3.1.1.2.1)

Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel entre 5 y 15 metros, y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos.

En el área del proyecto a intervenir la cobertura por bosque bajo de tierra firme es uniforme y característico con árboles de una altura inferior a los 15 mt y con un dosel que no es uniforme debido al periodo de sequía.

Tabla 4.71 Bosque Bajo de tierra firme



Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Bosque de Galería y Ripario (3.1.4)

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.

En el área del proyecta se encuentra en la ronda de protección hídrica de la quebrada la Guacarí y en parches aislados en área de influencia indirecta del proyecto pertenecen a Bosque de galería.

Tabla 4.72 Bosque de galería y Ripario



Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Vegetación secundaria baja (3.2.3.2)

Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies.

La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivo herbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa. Por lo general corresponde con una fase de colonización de inductores pre climáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger

Para el área del proyecto se determinó la presencia de esta cobertura donde se corroboro con información del POT de Ibagué 2014 que antes de que los predios pertenecieran al PIRS la Miel, estos predios se utilizaron para el cultivo de arroz y actualmente se evidencio la sucesión vegetal secundaria.

Tabla 4.73 Vegetación Secundaria baja





Fuente: El Estudio,2021

Tabla 4.74 Tipos de coberturas identificadas en la zona del proyecto según la leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover.

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL	CUARTO NIVEL	QUINTO NIVEL
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1 Bosques	3.1.1 Bosque Denso	3.1.1.2 Bosque Denso bajo	3.1.1.2.1 Bosque denso bajo de tierra firme

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL	CUARTO NIVEL	QUINTO NIVEL
		3.1.4 Bosque de Galería y Ripario		
	3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3 Vegetación Secundaria o en Transición	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	

Fuente: Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra – Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000, Adaptado por: Estudio, 2021

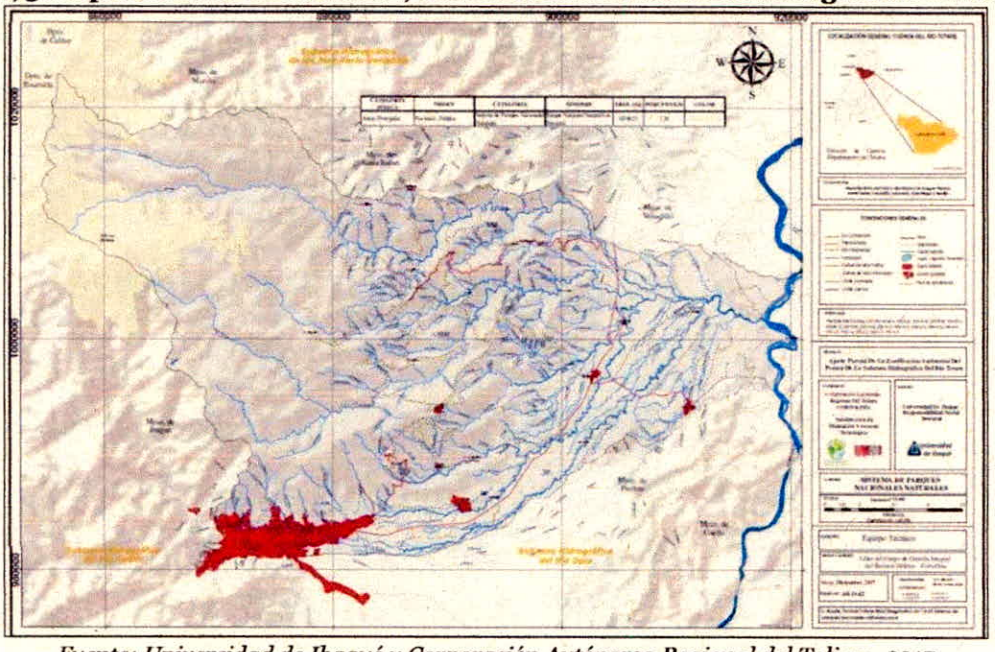
4.2.7 Áreas de especial interés ambiental

En la actualidad el Bosque seco Tropical se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico (Janzen 1983). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación.

Son muy pocos los remanentes existentes de Bosque seco tropical en Colombia que presenten condiciones relictuales, es decir que en estructura y composición de especies sean semejantes a las condiciones originales de este hábitat.

Actualmente en el área del proyecto no se encuentran áreas de especial interés. Sin embargo, en el municipio de Ibagué encontramos que parte del Municipio hace parte del Parque Natural Nacional Los Nevados, este Parque Nacional Natural se constituye en un eje articulador del corredor ambiental de la cordillera Central. Se encuentra en jurisdicción de los departamentos de Caldas (municipio de Villamaría), Risaralda (municipios de Santa Rosa de Cabal y Pereira), Quindío (municipio de Salento) y Tolima (municipios de Ibagué, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Casabianca y Herveo), debido a su ubicación, no se encuentra afectado por el desarrollo de este proyecto.

Figura 4.73 Mapa del PNN los Nevados, contenido en la subzona hidrográfica del río Totare



Fuente: Universidad de Ibagué y Corporación Autónoma Regional del Tolima. 2017

4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

4.3.1 Objetivo

El objetivo de este estudio socioeconómico es conocer, identificar y actualizar la caracterización social del área de influencia del proyecto, en los aspectos sociales, económicos y culturales de relevancia para la interpretación de las necesidades comunitarias de zona.

4.3.2 Dimensión demográfica

4.3.2.1 Dinámica de poblamiento

La hacienda La Miel tiene una connotación particular referente a los primeros habitantes o pobladores quienes no son originarios de la zona de Ibagué y/o alrededores. Las personas que llegaron a La Miel son oriundas del sur del Cesar.

Al ser víctimas del conflicto armado, inicialmente llegaron a Bogotá D.C. en 1996, concretamente a la sede de la Red de Solidaridad Social donde reclamaron la restitución de sus derechos por medio de una toma. Después de varias reuniones, el Gobierno Nacional y la Gobernación del Tolima llegaron a un acuerdo con

los desplazados. El Incora compró la finca hacienda La Miel de 600 Has y allí fueron reubicadas las personas desplazadas del sur del Cesar en 1996.

A partir de ese año, se empezó a construir el centro poblado, con viviendas tipo carpas, luego casas en madera. A mediados de 1997 la Unión Europea fomentó un proyecto de seguridad alimentaria y construcción de casas en madera con lo cual se mejoró ostensiblemente la calidad de vida de la comunidad. Posteriormente a cada familia se le adjudicó un lote para uso residencial dando inicio a la construcción de nuevas viviendas con materiales de construcción convencional. Finalmente, el Ministerio de Agricultura les otorgó una vivienda rural a cada familia en la zona de La Miel.

4.3.2.2 Particularidades de la población

De acuerdo con la dinámica del poblamiento, la población mayoritaria de la hacienda La Miel proviene de la zona Atlántica Colombiana. Los hogares están conformados en promedio por 5-6 personas. En algunos casos junto a la familia base conviven familiares y/o otras familias bajo el mismo techo.

En los últimos años la información reportada por la Secretaría de Planeación de Ibagué y con base en los datos del SISBEN III, indica que el promedio de habitantes por hogar en el corregimiento Buenos Aires es de 3,4 personas (Alcaldía de Ibagué, 2019).

Debido a la falta de información primaria no hay datos exactos de la distribución por edades de la población de la hacienda La Miel. El reporte más aproximado se encuentra tomando como referencia el Corregimiento Buenos Aires, unidad administrativa a la que pertenece La Miel.

En esta zona la edad de jóvenes entre los 5-24 años representan el 35-39% de la población, las personas adultas de 24-64 años forman el 43-49% del total de habitantes. En consecuencia, el 82-84% de las personas son jóvenes y adultas, por tanto, las políticas gubernamentales se enfocan hacia el empleo, la educación y recreación. Los niños de 0-4 años ocupan el 6-10% de la población, por tanto, se requiere de la implementación de servicios de salud para permitir el sano desarrollo. Las personas mayores de 64 años representan el 9% de los habitantes del corregimiento Buenos Aires (Alcaldía de Ibagué, 2019).

4.3.2.3 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

El cálculo del IPM para la zona de la Miel no se logró realizar con la información primaria, debido a las razones previamente expuestas. En ese informe se presenta los valores del IPM con base en la información

publicada por el DANE para la zona rural del municipio de Ibagué, debido a que ésta corresponde al área más específica y desglosada que incluye la Miel y sus alrededores (DANE, 2020).

La metodología utilizada por el DANE para el cálculo del IPM tuvo en cuenta la metodología de Alkire y Foster. La medida del IPM municipal de fuente censal se realizó con el objetivo de aprovechar la información recolectada por el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018 (CNPV-2018) y proveer información relevante para el diseño de políticas públicas a nivel municipal, desagregado por los dominios: 1. cabeceras y 2. centros poblados y rural disperso (DANE, 2020).

- ✓ Condiciones educativas del hogar
- ✓ Condiciones de la niñez y juventud
- ✓ Salud
- ✓ Trabajo
- ✓ Acceso a servicios públicos y condiciones de la vivienda.

En la Tabla 4.75 se observan las dimensiones y la construcción de los indicadores que componen cada una las dimensiones. Cada dimensión tiene un peso de 20% y los indicadores cuentan con el mismo peso dentro de su dimensión respectiva.

La Tabla 4.75 además especifica los puntos de corte para determinar si un hogar está privado en cada indicador.

Nota: Las privaciones de la medida se generan a nivel de hogar, por ejemplo: el indicador de analfabetismo se refiere al porcentaje de personas en el hogar que tienen 15 años o más que no saben leer y escribir, si este porcentaje es mayor a cero, es decir, que existe al menos una persona en el hogar que no sabe leer y escribir, se priva al hogar y todos sus miembros en ese indicador.

Así que los indicadores de privación no corresponden a medidas de cobertura de personas sin acceso a servicios sino de hogares. Se consideran como pobres a los hogares que tengan privación en por lo menos el 33,3% de los indicadores

Tabla 4.75 Dimensiones e indicadores para la construcción del IPM municipal de fuente censal (DANE, 2020)

DIMENSIÓN Y PONDERACIÓN	NOMBRE Y PONDERACIÓN DEL INDICADOR	INDICADOR	PUNTOS DE CORTE PARA LA PRIVACIÓN
Condición educativa del hogar (0,2)	Bajo logro educativo (0,1)	Escolaridad promedio de personas con edad ≥15 años del hogar	< 9 años
	Analfabetismo (0,1)	% de personas con edad ≥15 años del hogar	>0 (al menos una persona no sabe leer y escribir)
Condiciones de la niñez y la niñez y juventud (0,2)	Inasistencia escolar (0,05)	Proporción de niños, adolescentes entre 6 y 16 años en el hogar que NO asisten al colegio	>0 (al menos una persona no asiste al colegio)
	Rezago escolar (0,05)	Proporción de niños, adolescentes entre 6 y 17 años en el hogar CON rezago escolar	>0 (al menos una persona tiene rezago escolar)
	Barreras de acceso a servicios para el cuidado de la primera infancia (0,05)	Proporción de niños de cero a cinco años en el hogar SIN acceso a servicios de salud o que pasa la mayor parte del tiempo con su padre o madre en el trabajo, en casa solo, o está al cuidado de un pariente menor de 18 años.	>0 (al menos niño(a) tiene barreras de acceso a salud o cuidado)
	Trabajo infantil (0,05)	Proporción de niños(a) y adolescentes entre 12 y 17 años en el hogar que se encuentran ocupados	>0 (al menos una persona se encuentra ocupada)
Trabajo (0,2)	Tasa de dependencia económica (0,1)	Número de personas por miembro ocupado en el hogaro	≥3
	Empleo informal (0,1)	Proporción de la población económicamente activa del hogar que son ocupados y NO cotizan a fondo de pensiones	>0 (al menos una persona ocupada que no está afiliada a pensión)
Salud (0,2)	Sin aseguramiento en salud (0,1)	Proporción de miembros del hogar < a 5 años de edad SIN ASEGURAMIENTO a Seguridad Social en Salud (SSS)	>0 (al menos una persona no está asegurada en el SSS)
	Barreras de acceso a servicios de salud (0,1)	Proporción de personas del hogar que NO ACCEDEN a servicio institucional de salud ante una enfermedad que no requiere hospitalización en los últimos 30 días	>0 (al menos una persona que tuvo un problema de salud que no requiere hospitalización en los últimos 30 días y no recurrió al servicio institucional)
Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos domiciliarios (0,2)	Sin acceso a fuente de agua mejorada (0,04)	Hogar urbano: se considera como privado si no tiene servicio publico de acueducto Hogar rural: se considera privado cuanto obtiene el agua para preparar alimentos de pozo sin bomba, agua lluvia, rio, manantial, carro tanque, aguatero, agua embotellada o en bolsa	

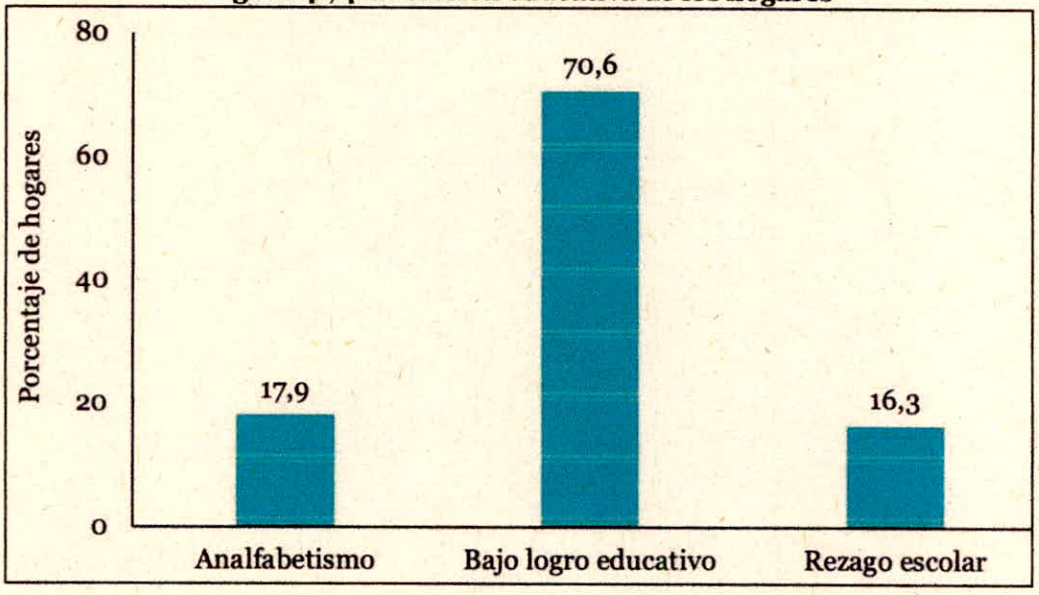
DIMENSIÓN Y PONDERACIÓN	NOMBRE Y PONDERACIÓN DEL INDICADOR	INDICADOR	PUNTOS DE CORTE PARA LA PRIVACIÓN
	Inadecuada eliminación de excretas (0,04)	Hogar urbano: se considera como privado si no tiene servicio publico de alcantarillado Hogar rural: se considera privado si tiene inodoro sin conexión, letrina, bajamar o no tiene sanitario.	
	Pisos inadecuados (0,04)	Se consideran en privación los hogares que tienen pisos en tierra	
	Paredes exteriores inadecuadas (0,04)	Hogar urbano: se considera privado si el material de las paredes exteriores es madera burda, tabla, tablón, guadua, otro vegetal, zinc, tela, cartón, desechos o sin paredes Hogar rural: se considera privado si el material de las paredes exteriores es guadua, caña, otro vegetal, zinc, tela, cartón, desechos o sin paredes.	
	Hacinamiento crítico (0,04)	Número de personas por cuarto para dormir excluyendo cocina, baño y garaje e incluyendo sala y comedor	Urbano y Rural: ≥3

Fuente: DANE 2020

- ✓ Resultados-Condición educativa de los hogares

De acuerdo con la Figura 4.74, los hogares de la zona rural de Ibagué muestran una preocupante dimensión del alcance de la educación, es un tema a mejorar, se observa que el 18% de los hogares de la zona aun presentó analfabetismo, mientras que la mayoría de los hogares muestran bajo logro educativo

Figura 4.74 Condición educativa de los hogares



Fuente: DANE 2020

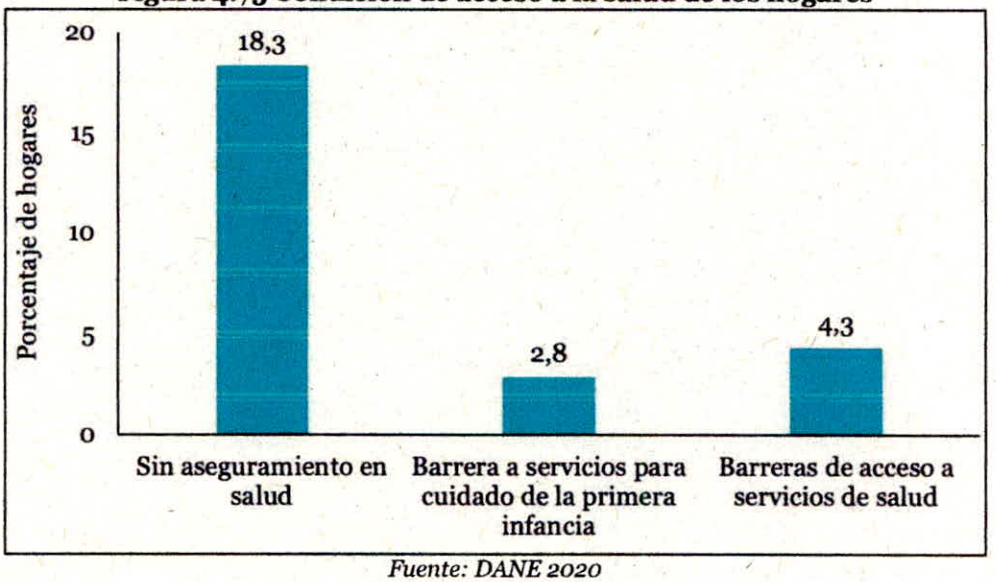
- ✓ Resultados-Condición barreras a los servicios de salud

Los habitantes de la zona rural de Ibagué tienen acceso a los servicios de salud, sin embargo, el 18% de los hogares cuenta con algún tipo de seguridad en salud. También se observa en la Figura 4.75 que hay facilidad en el acceso a los cuidados de la salud para la primera infancia.

- ✓ Resultados-Condiciones de vivienda y acceso a los servicios públicos

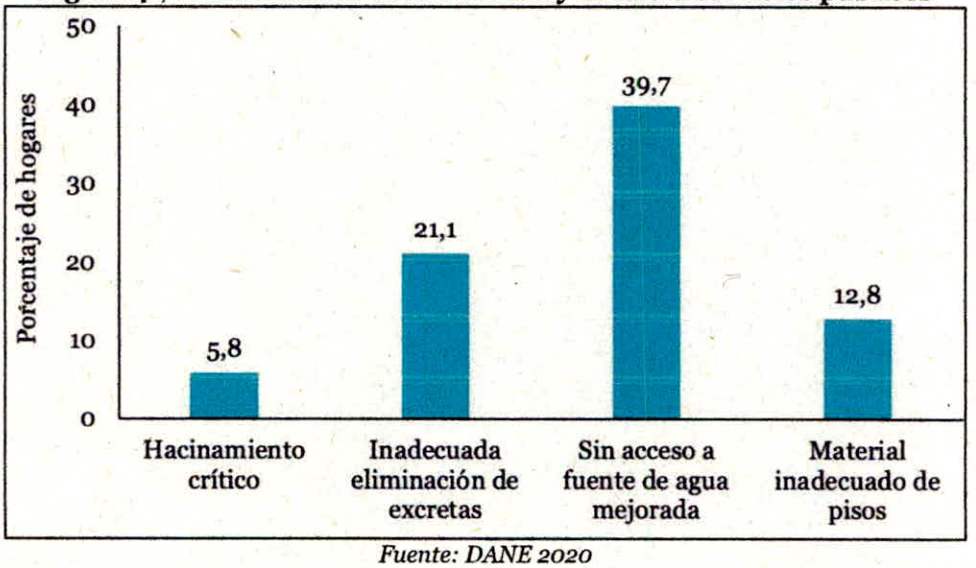
El principal problema de los pobladores de la zona rural de Ibagué es el acceso a fuente de agua potable, prácticamente un 40% de la población no tiene acceso al líquido vital mejorado, lo cual probablemente indica que en los centros poblados no hay acueducto y alcantarillado. El 21% de los hogares no cuenta con un baño adecuado para la eliminación de excretas. Es claro que las condiciones de vivienda y acceso al agua potable hacen parte de la problemática de la población de esta zona geográfica.

Figura 4.75 Condición de acceso a la salud de los hogares



Fuente: DANE 2020

Figura 4.76 Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos



Fuente: DANE 2020

Otros indicadores publicados por el DANE como la tasa de dependencia, el trabajo infantil e informal arrojaron valores de 30,9%; 2,4% y 88,3% respectivamente. Siendo bastante elevado este último. El índice de pobreza multidimensional se ubicó en 40,6.

4.3.2.4 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Según el DANE, la metodología de Necesidades Básicas Insatisfechas consiste en definir cierto tipo de necesidades que s e consideran indispensables para un hogar y, que si bien, no incluye todos los bienes y servicios indispensables, se presenta una alta correlación entre la no satisfacción de esas necesidades, con la carencia de otros bienes y servicios (DANE, 2021).

Existen 5 indicadores simples:

1) Vivienda Inadecuada: Este indicador expresa las características físicas de las viviendas consideradas impropias para el alojamiento humano. Se clasifican en esta situación separadamente las viviendas de las cabeceras municipales y las del resto, así:

Cabeceras municipales. Se incluyen las viviendas móviles, refugio natural o puente, aquellas sin paredes o con paredes exteriores de tela, desechos o con piso de tierra.

Resto. Para esta zona se clasifican como inadecuados los mismos tipos anteriores de vivienda. Con relación a los materiales de piso y paredes, sólo se consideran en esta situación aquellas que tuvieran un material semipermanente o perecedero (bahareque, guadua, caña o madera) que simultáneamente tengan pisos de tierra.

2) Viviendas con hacinamiento crítico: Con este indicador se busca captar los niveles críticos de ocupación de los recursos de la vivienda por el grupo que la habita. Se consideran en esta situación las viviendas con más de tres personas por cuarto (excluyendo cocina, baño y garaje).

3) Viviendas con servicios inadecuados: Este indicador expresa en forma más directa el no acceso a condiciones vitales y sanitarias mínimas. Se distingue, igualmente, la condición de las cabeceras y las del resto. En cabeceras, comprende las viviendas sin sanitario o que careciendo de acueducto se provean de agua en río, nacimiento, carrotanque o de la lluvia. En el resto, dadas las condiciones del medio rural, se incluyen las viviendas que carezcan de sanitario y acueducto y que se aprovisionen de agua en río, nacimiento o de la lluvia.

4) Viviendas con alta dependencia económica: Es un indicador indirecto sobre los niveles de ingreso. Se clasifican aquí, las viviendas en los cuales haya más de tres personas por miembro ocupado y el jefe tenga, como máximo, dos años de educación primaria aprobados.

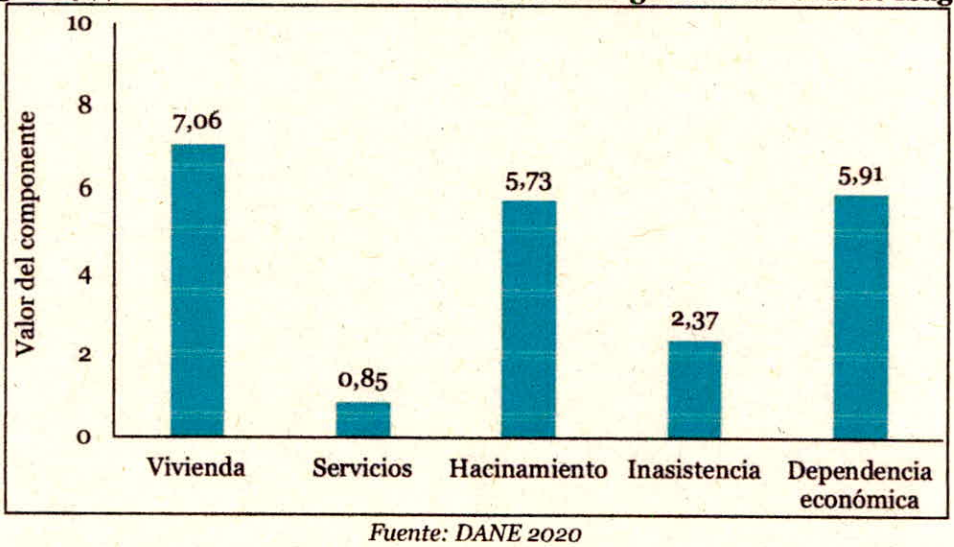
5) Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela: Mide la satisfacción de necesidades educativas mínimas para la población infantil. Considera las viviendas con, por lo menos, un niño mayor de 6 a os y menor de 12, pariente del jefe y que no asista a un centro de educación formal.

Dado que cada uno de los indicadores se refiere a necesidades básicas de diferente tipo, a partir de ellos se constituye uno compuesto, que clasifica como pobre o con NBI aquellos hogares que están, al menos, en una de las situaciones de carencia expresada por los indicadores simples y en situación de miseria los hogares que tengan dos o más de los indicadores simples de necesidades básicas insatisfechas.

Para estimar la magnitud de la pobreza en relación con la población, se consideró que las personas que habitaban en viviendas con NBI o en miseria se encontraban en las mismas condiciones de su respectiva vivienda.

En la Figura 4.77 se muestran los resultados de los indicadores NBI para los hogares de la zona rural de Ibagué.

Figura 4.77 Necesidades Básicas Insatisfechas-Hogares zona rural de Ibagué

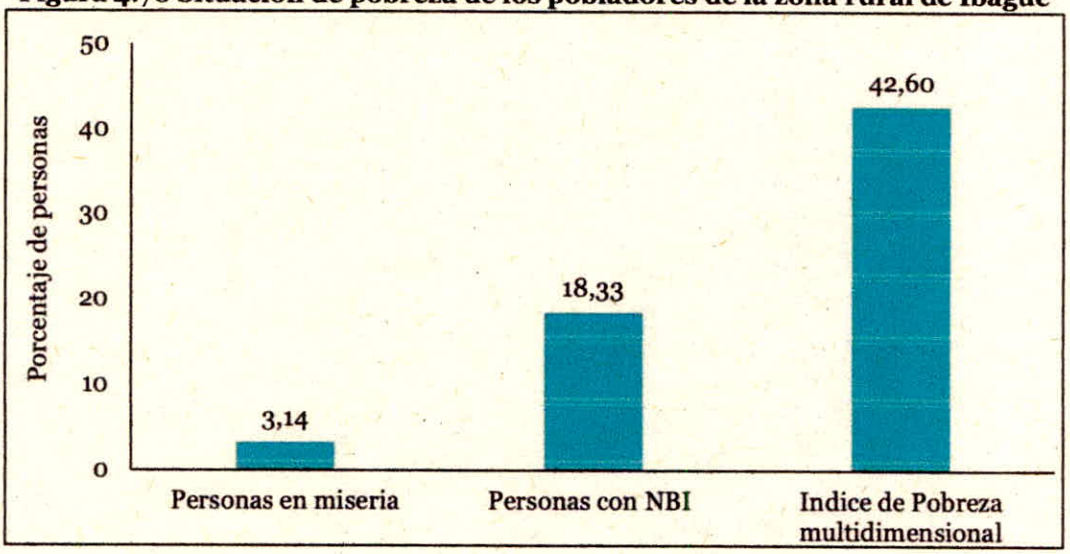


Fuente: DANE 2020

A partir de los valores presentados en la Figura 4.77, el DANE determinó el porcentaje de la población que se encuentra en condiciones de miseria y pobreza.

En la Figura 4.78 se muestran los resultados concluyentes sobre las condiciones de pobreza de los pobladores de la zona rural del municipio de Ibagué a partir de los resultados del censo 2018 realizado por el DANE. La población de personas con NBI corresponde al 18% del total.

Figura 4.78 Situación de pobreza de los pobladores de la zona rural de Ibagué



Fuente: DANE 2020

4.3.3 Dimensión Espacial

4.3.3.1 Agua potable y saneamiento básico acueducto y alcantarillado

En la zona rural nucleada del municipio de Ibagué se presenta una cobertura del 85% sin embargo es necesario la implementación de obras de infraestructura física (obras de captación, líneas de conducción, Plantas de potabilización de agua), cabe anotar que, si bien la mayoría de los centros rurales nucleados poseen acueductos, solo 4 de ellos tienen plantas de tratamiento de aguas por lo tanto el agua que consume la zona rural no es potable, este resultado es equivalente al mostrado por el DANE según la Secretaría de Ambiente y Gestión del Riesgo, la zona rural de Ibagué presenta una baja cobertura del 40% en acceso al agua potable, debido a la insuficiente infraestructura física en cuanto a redes de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales. Actualmente se han instalado en los 17 corregimientos dos PTARD y dos Sistemas de tratamiento de Aguas Residuales.

En la vereda Buenos Aires, el servicio de acueducto es suministrado a través de pozo de agua profundo el cual se sube a un tanque para ser distribuido a las viviendas, hay servicio de distribución de agua carro tanque (con cobertura del 96%).

El servicio de alcantarillado es suplido por pozos sépticos en la mayoría de las viviendas cuentan con servicios públicos de electricidad, gas natural, alumbrado público y servicio de recolección de residuos. Para el Corregimiento Buenos Aires, la recolección de basura se efectúa 3 veces por semana para 231 usuarios.

4.3.3.2 Infraestructura vial

La hacienda La Miel limita al occidente con una vía de orden nacional Picaleña - Buenos Aires - Briceño: la cual comunica a Ibagué con los Municipios de Coello y El Espinal, siendo la más transitada ya que permite la comunicación entre Bogotá y el occidente de Colombia.

También hay una carretera terciaria: Tramo Puente Blanco - Relleno Sanitario: 5 km de vía que pasa por el centro poblado de La Miel, por su importancia estratégica para la ciudad es una vía amplia que permanece en buen estado.

4.3.3.3 Movilidad

Hay amplia cobertura de transporte hacia el sector rural, a través del servicio público de busetas, las cuales cubren rutas a diferentes corregimientos entre ellos Buenos Aires para caseríos intermedios el servicio público de transporte se presta mediante camperos y camiones mixtos (carga y pasajeros). La prestación del servicio público de transporte se realiza a través de empresas de Transportes la Ibaguereña, Flota Cámbulos, Tures Tolima, entre otras. La movilización desde la Miel hasta el centro de Ibagué tiene una duración aproximada de 1 hora. Por medio de la movilidad, la población accede a los servicios de salud, educación, abastecimiento, económicos y laborales.

4.3.3.4 Salud

Para los habitantes de la Hacienda La Miel el lugar más próximo para acceder a los servicios de salud es el centro médico ubicado en Picaleña, el cual posee buen equipamiento, pero no cuenta con el personal médico permanente para brindar un buen servicio, por consiguiente, la atención prestada de manera intermitente no alcanza a suplir todas las necesidades de la población, obligando a los habitantes a dirigirse a la ciudad de Ibagué para poder acceder a los servicios de salud.

4.3.3.5 Educación

La Hacienda la Miel cuenta con el colegio Nueva Esperanza-sede La Palma, la institución ofrece dos modelos educativos: el tradicional y escuela nueva, tanto para para primaria como secundaria. Ambos modelos dirigidos a la población infantil y adolescente.

4.3.3.6 Escenarios deportivos

La Hacienda la Miel cuenta con una cancha múltiple, ubicada en el colegio Nueva Esperanza. En el centro poblado hay un parque donde se encuentra un espacio delimitado de forma básica sin ningún mobiliario

4.3.3.7 Recreación

La práctica deportiva más común es el fútbol, debido a que en la zona existen un campo para la práctica de este. Otros deportes de preferencia regular son baloncesto, tejo y microfútbol, los cuales se practican en campo abierto o pequeños escenarios acondicionados. En cuanto a otras formas de recreación, predominan los juegos de mesa como parqués, dominó entre otros.

Figura 4.79 Parque Centro poblado Hacienda la Miel.



Fuente: El Estudio,2021

4.3.4 Dimensión Económico

La caracterización del desarrollo económico de los corregimientos se hizo con base en la información obtenida de las "Unidades económicas" identificadas por el DANE. El concepto de unidad económica hace referencia al espacio independiente y separado que constituye parte, o la totalidad de una edificación cuyos usos son utilizados para la industria, el comercio y/o los servicios.

El corregimiento de Buenos Aires posee 3 unidades industriales, 23 comerciales, 13 de servicios y 4 unidades auxiliares.

En la Hacienda la miel se han identificado unidades de comercio como panaderías, expendido de comidas, supermercado, fincas agrícolas (3) y muy próximo a la entrada del broche que da ingreso a la hacienda se encuentra bodegas comerciales para el caso de Strategik empresa de logística, Koba Tolima D1, Proandina, Granja avícola San Miguel y varios centros dedicados al hotelería.

4.3.4.1 Tenencia de la vivienda

Realizando un análisis de los hogares SISBEN III según la tenencia de la vivienda, se encuentra que en el corregimiento Buenos Aires de un total de 500 hogares registrados en el SISBEN, el 56.2% vive en arriendo, 0,2% en vivienda propia pagando, el 15.2% en casa propia pagada y el 72% en otra condición* (invasión, cesión) (Alcaldía de Ibagué, 2019).

4.3.5 Dimensión Cultural

En materia de cultura, se identificaron dos celebraciones principales:

- ✓ El día 29 de diciembre es fecha especial y de celebración para los habitantes del corregimiento por que conmemoran la llegada de los residentes del sector La Miel.

- ✓ Participación masiva en las actividades religiosas de la semana santa por parte de los pobladores del Corregimiento. - El corregimiento tiene 2 Iglesias plenamente reconocidas por los habitantes, una ubicada en el sector La Miel y la otra en la Vereda Alto de Gualanday.

En el centro poblado de La Miel, los habitantes han habilitado un kiosco como salón comunal para las reuniones comunitarias.

Figura 4.80 Kiosco centro poblado



Fuente: El Estudio,2021

4.3.5.1 Comunidades étnicas

De acuerdo con la información secundaria no se identificaron comunidades étnicas en la Hacienda La Miel. Se está a la espera de la emisión de la resolución por la autoridad competente.

4.3.5.2 Dimensión político organizativo

La junta de acción comunal es una de las formas de asociación y organización de las comunidades en la que se integran las personas que tienen una característica común que las identifica: vivir en un mismo entorno físico, dicha forma de asociación se realiza de manera voluntaria por personas con intereses comunes.

La Junta de Acción Comunal Hacienda la Miel Centro Poblado Nueva Esperanza cuenta con registro NIT 809.008.776-8.

Se identificaron en las siguientes organizaciones dentro de la hacienda La Miel:

- ✓ Asociación de ganaderos la Miel
- Asociación Distrito de Riego La Miel
- ✓ Asociación de Mujeres
- Asociación productora de frutas deshidratadas

4.3.5.3 Tendencia del desarrollo

El Plan de Desarrollo "IBAGUE VIBRA, 2020-2023" (Alcaldía de Ibagué, 2020), se construyó a partir del resultado del proceso de concertación realizado con las comunidades en las mesas técnicas de construcción participativa y se estructuró en Cuatro Dimensiones Estratégicas con Enfoque Territorial, de Desarrollo Humano y Sostenible, se formularon teniendo en cuenta los lineamientos y fundamentos definidos en la apuesta del Gobierno para afrontar los retos y aprovechar las oportunidades que integren el desarrollo urbano y rural, se articulen y ejecuten procesos de gestión y desarrollo entre los distintos niveles del gobierno y la población apuntando al desarrollo y bienestar de sus territorios

El corregimiento Buenos Aires no cuenta con un sistema adecuado de sitios para la recreación y esparcimiento, los lugares existentes son ineficientes para la población residente, lo que se convierte en una situación y que requiere una mayor atención y se debe revertir con el objetivo de disminuir situaciones de desigualdad y marginalidad, aplicando esto para la población de la Hacienda la Miel, y la vereda Picaleña no se encuentra presencia de esta secretaría a través de la red de bibliotecas públicas. Ante esta evidencia, se sugiere llegar al corregimiento 14 con los programas mencionados como parte de incentivar el acceso a la cultura y la educación; que van muy de la mano para el progreso de los habitantes y por ende de los territorios.

En el tema ambiental se hace necesario masificar la implementación y el uso de las unidades sépticas, como alternativa individual o grupal para el tratamiento de las aguas servidas y así minimizar la contaminación al ser descargadas a las fuentes hídricas.

El municipio de Ibagué, por su ubicación geográfica es susceptible al impacto de un gran número de eventos naturales y antrópicos, con mayor ocurrencia y que definen las condiciones de amenaza son los movimientos de masa, inundaciones, por la afectación del cambio climático así mismo, la expansión demográfica que ha presentado el municipio ha generado el asentamiento de las poblaciones a lo largo del territorio en zonas que por su ubicación presentan tipos de amenazas que pueden afectar su situación socioeconómica .

4.3.5.4 Información sobre la población a reasentar

La población no es susceptible a ser desplazada por el PIRS La Miel.

- ✓ Zonificación ambiental

La sensibilidad, entendida como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro por la acción de factores externos. Las Áreas Sensibles son aquellas con un alto grado potencial de degradación o deterioro,

para lo cual se propuso considerando aspectos de la caracterización socioeconómica en la que se utilizó la información del área, la cual fue colectada, interpretada, sectorizada y georreferenciada generando, un mapa de síntesis que ubica los diferentes sectores con sus respectivos grados de restricción.

La metodología para la zonificación ambiental del área de influencia del Relleno Sanitario La Miel, ha considerado en cada una de las unidades de zonificación las siguientes categorías de sensibilidad:

- Áreas de producción económica: Ganaderas, agrícolas.
- Áreas de importancia socio-cultural: De acuerdo a los asentamientos humanos, infraestructura física, social y organizativa a la infraestructura de importancia histórica y cúltural.

✓ Zonificación del medio socioeconómico cultural

Este componente de la zonificación del área de la Hacienda La Miel Ubicado en la Vereda Buenos Aires, municipio de Ibagué, se representó y sectorizó por los grados de sensibilidad o importancia socioeconómica y cultural (ver Figura 8) que se identificó en fracciones del área teniendo en cuenta no solo las divisiones político-administrativas sino aquellas que se logren diferenciar, de acuerdo a la expresión del territorio de los diferentes procesos sociales, actividades económicas, la calidad de vida, la diversidad de organizaciones comunitarias, los ámbitos de participación de las mismas y la tenencia de la tierra, en los planos aportados, se expresa la identificación, referenciación de las características considerados para la zonificación social.

La metodología para la zonificación ambiental del área de influencia del PIRS La Miel, ha considerado en cada una de las unidades de zonificación las siguientes categorías de sensibilidad:

- Áreas de producción económica: Ganaderas, agrícolas.
- Áreas de importancia socio-cultural: De acuerdo a los asentamientos humanos, infraestructura física, social y organizativa la infraestructura de importancia histórica y cultural.

Para la sectorización de las variables sociales, económicas y culturales de la Hacienda la Miel, se tuvieron en cuenta las variables: actividad económica, calidad de vida, organización comunitaria y ámbitos de participación, distribución de la tierra. La cuantificación de la sensibilidad se realizó siguiendo el procedimiento utilizado por (Delgado, 2014).

Ver Planos de acuerdo con la sectorización de variables y su sensibilidad.

- Actividad Económica (AE)

Teniendo en cuenta las unidades definidas en el mapa de cobertura vegetal y usos del suelo de acuerdo a las diferentes actividades económicas que se desarrollan en la Finca la Miel -Vereda Buenos Aires.

- Calidad de Vida (CV)

Con base en la información de servicios que presentan las comunidades que se hallan dentro del área de estudio. Este índice ponderado define la sectorización o distribución en los mapas veredales o de organización político-administrativa del área.

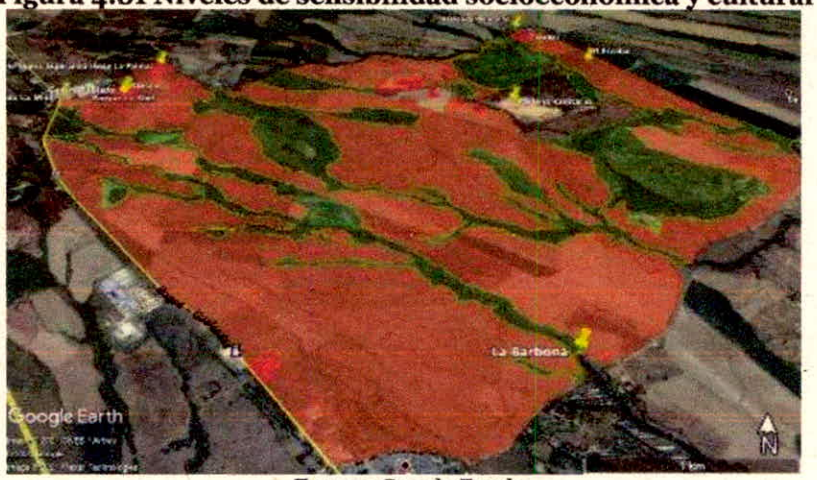
- Organización Comunitaria y Ámbitos de Participación (OC)

A partir de una lectura en la unidad territorial de los aspectos sociales, la Hacienda la Miel en el área rural y su centro poblado, de acuerdo con las organizaciones comunitarias que tiene y sus ámbitos de participación, a partir de la cual se determina.

- Distribución de la Tierra (DT)

Teniendo en cuenta la distribución de la tierra, fundamentada en el tamaño de los predios

Figura 4.81 Niveles de sensibilidad socioeconómica y cultural



Fuente: Google Earth

- Alta
- Moderada
- Baja

El cálculo de la sensibilidad socioeconómica y cultural (SSC) se calcula aplicando la ecuación

$$SSC = \sum AE + CV + OC + DT$$

Donde a cada zona sectorizada se le asignará un valor de acuerdo con la metodología descrita por (Delgado, 2014). La sumatoria de cada una de las variables para una determinada zona arrojará un puntaje que permitirá clasificarla con un determinado nivel de sensibilidad.

4.3.6 Aspectos arqueológicos

El Programa de Arqueología Preventiva (PAP), comprende 5 fases, a saber:

1. Registro del proyecto.
2. Diagnóstico y prospección.
3. Aprobación del plan de manejo arqueológico (PMA)
4. Ejecución del PMA
5. Divulgación y arqueología pública.

- ✓ La fase 1 se encuentra aprobada mediante Resolución 570 del 12 de mayo de 2021, el Instituto Colombiano Antropología e Historia ICANH, aprueba el registro del programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto Estudio de Impacto Ambiental para la ampliación del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, de Ibagué, Tolima.
- ✓ La fase 2: Fase de Diagnostico, se encuentra en proceso de revisión y aprobación por parte del ICANH, la solicitud de aprobación fue realizada vía correo electrónico; en esta solicitud se adjuntaron los documentos solicitados para tal proceso, los mismos que se presentan en el **Anexo 13.0 - Resolución ICANH**
- ✓ La fase 3 comprende la aprobación del plan de manejo para el programa de arqueología preventiva del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, de Ibagué.
- ✓ Las fases 4 y 5 son responsabilidad de la empresa constructora y operadora del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, de Ibagué, debido a que se trata de la ejecución del plan de arqueología preventiva para las etapas de construcción y operación del proyecto.

Los Anexos están relacionados de la siguiente forma:

- Puntos de prospección Arqueológica
- Asignación de la resolución

Actualmente el equipo de arqueología del presente estudio se encuentra en proceso de elaboración del documento de diagnóstico.

4.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos son entendidos como las contribuciones de los ecosistemas al bienestar humano (R. De Groot, Wilson, & Boumans, 2002). Sin embargo, la pérdida y degradación actual de los ecosistemas es una amenaza inminente para el suministro y flujo continuo de servicios ecosistémicos, de los cuales dependen las generaciones humanas presentes y futuras (de Groot et al. 2012). Al respecto, Rincón- Ruiz et al (2014) resalta que las comunidades menos favorecidas son quienes más dependen de estos servicios y por lo tanto son más afectadas por la transformación de los ecosistemas. Por lo tanto, se insiste en la necesidad de desarrollar integrales para comprender las diversas variables que inciden en los procesos de afectación como aporte fundamental a la toma de decisiones. La integralidad también se refiere a la inclusión de características biofísicas y culturales del valor y no solo desde el punto de vista monetario, que den cuenta de la multifuncionalidad de un ecosistema, con el fin de hacer más completa la valoración como herramienta para la gestión del territorio, lo cual redundara en beneficios para las comunidades locales y para la sociedad en general (Rincón-Ruíz et al., 2014).

Desde hace más de una década tanto las investigaciones e iniciativas internacionales de servicios ecosistémicos como la Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos - IPBES, Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad -TEEB, Evaluación de los Ecosistemas del Milenio -MEA han señalado la importancia de integrar los aspectos sociales, ecológicos y económicos en la toma de decisiones ambientales (Gómez-Baggethun et al., 2014). De igual forma, una gran mayoría de estudios reconoce el territorio como un sistema complejo de interacciones entre el ser humano y la naturaleza, denominado sistema socio-ecológico, donde la articulación entre diferentes aspectos es esencial para resolver problemas ambientales y para incidir en la gestión del territorio (Martín-López, González, & Vilardy, 2012).

El concepto de servicios ecosistémicos permite analizar el vínculo que existe entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Estos están definidos como "los beneficios (y ocasionalmente las pérdidas o detrimentos) que las personas obtienen de los ecosistemas" (Díaz et al., 2015; MEA, 2005). Esto incluye los servicios de provisión que son los bienes y productos materiales de los ecosistemas como el alimento, el agua, la madera y las fibras; los servicios de regulación los cuales son los beneficios resultantes de la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos y que pueden afectar el clima, inundaciones, enfermedades, residuos y calidad del agua; los servicios culturales son los beneficios no materiales que se obtienen de los ecosistemas como la recreación, valores estéticos y espirituales (Rincón-Ruíz et al., 2014).

En este marco conceptual no se tienen en cuenta los servicios clasificados como de soporte (e.g. ciclo de nutrientes, fotosíntesis, producción primaria), ya que de acuerdo con (Fisher, Turner, & Morling, 2009) pueden generar doble contabilidad y cuestiona si los procesos y funciones ecológicas se deben considerar como un servicio ecosistémico en sí.

Procesos y funciones ecosistémicas

Los ecosistemas desarrollan una serie de funciones que se derivan de su capacidad para producir bienestar, directa o indirectamente a la humanidad. Esto significa que dichas funciones determinan la posibilidad de proporcionar bienes y servicios por parte de cualquier ecosistema. Desde esta perspectiva, resulta de la mayor relevancia la identificación y análisis de las funciones del ecosistema, con miras a su valoración (Groot et al., 2002, citado por Camacho, 2012). En tal sentido, se destacan una serie de 23 funciones básicas de los ecosistemas, las cuales se agrupan en 4 categorías principales. Estas son: Las de regulación, las de hábitat, las de producción y las de información.

Funciones de Regulación

Relacionado con la capacidad de los ecosistemas para regular procesos ecológicos esenciales y sostener sistemas vitales a través de ciclos biogeoquímicos y otros procesos biológicos. Estas funciones proporcionan muchos servicios que tienen beneficios directos e indirectos para las poblaciones humanas, como son el mantenimiento del aire limpio, depuración del agua, prevención de inundaciones y mantenimiento de tierra cultivable, entre otros (Camacho, 2012).

Funciones de hábitat

Los ecosistemas naturales proporcionan hábitat de refugio y reproducción para plantas y animales contribuyendo a la conservación biológica y diversidad genética. Estas funciones proporcionan servicios como mantenimiento de la diversidad biológica y genética y de especies comercialmente aprovechables (Camacho, 2012, p8).

Funciones de producción

Los procesos fotosintéticos y autótrofos en general, a partir de los cuales los organismos autoabastecen sus requerimientos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos y que también son sustento de consumidores de distinto orden, para generar una mayor variedad de biomasa. Esta variedad de estructuras proporciona

una variedad de bienes y servicios para consumo humano, que van desde alimento y materia prima hasta recursos energéticos y medicinales (Camacho, 2012, p8).

Funciones de información

Los ecosistemas proporcionan funciones de referencia y contribuyen al mantenimiento de la salud humana proporcionando oportunidades de enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, recreación y experiencias estéticas (paisaje) (Camacho, 2012, p8).

Teniendo en cuenta las 23 funciones de los ecosistemas destacas por Groot (2002), se podrían incluir como los servicios ecosistémicos del PIRS, a manera de una aproximación inicial a este estudio, los siguientes:

Función de Regulación

- Función de sujeción del suelo, donde la fauna edáfica actúa en la retención del suelo.
- Control biológico, donde las poblaciones de fauna ejercen control mediante relaciones tróficas dinámicas.

Función de Hábitat

- Función de refugio. Por los espacios habitables para la fauna.

Funciones de Información

- Ciencia y educación, donde las áreas son utilizadas como lugar para educación ambiental o estudios con fines científicos.

5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

5.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Al momento de iniciar un proceso de análisis tendiente a obtener la zonificación ambiental de un área en particular es fundamental consultar la información disponible a nivel regional o nacional sobre los aspectos bióticos, físicos, socioeconómicos y culturales. A manera de ejemplo se mencionan algunas fuentes de información global, mediante las cuales se puede localizar y delimitar las diferentes unidades ecológicas de nuestro país, logrando de esta manera contextualizar ambientalmente un área determinada. Tal es el caso del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costero y Marinos de Colombia, 2007 (escala 1:500.000)[2], el cual aporta una base de datos geográfica con información geopedológica, geomorfológica, zonificación climática, coberturas de la tierra, entre otras, insumo valioso para la sectorización y manejo de los ecosistemas del país.

Diversas entidades del Estado colombiano en procura de establecer criterios unificados en la ordenación y el manejo de los recursos naturales han adaptado la metodología CORINE Land Cover para Colombia, desarrollando la leyenda nacional de coberturas de la tierra del país. Estos constituyen un importante marco de referencia, dado que unifican criterios, conceptos y métodos para clasificar las coberturas del país, proporcionando información básica para la elaboración de cartografía ecosistémica, conflictos de uso del territorio, ordenación territorial y de cuencas hidrográfica (IDEAM, 2010). De igual manera, se cuenta con el Mapa de Zonas de Vida y Formaciones Vegetales de Colombia, elaborado por Holdrigde (1977). Otra fuente de información son las páginas web oficiales y privadas, tales como:

- SIAC. Sistema de Información Ambiental de Colombia. (http://www.siac.gov.co)
- SIGOT. Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial. IGAC. (http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/)
- SIGOTANH. Sistema de Consulta para Áreas de Reglamentación Especial. IGAC-ANH. (http://sigotn.igac.gov.co/siganh/)
- SINCv2. Sistema Integral Nacional de Información de carreteras. (http://200.93.135.173/)
- INVIAS. Instituto Nacional de Vías. (http://www.invias.gov.co/)

[2] Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional IDEAM-IGAC-IAvH-INVEMAR-I. SINCHI e IIAP y el Convenio de la Unión Europea y Colombia,

- TREMARCTOS. Sistema de Información Geográfica para el Análisis de la Gestión Institucional Estatal. Conservación Internacional, Colombia – Contraloría General de la República – INVIAS. (www.tremarctoscolombia.org).

No menos importante resulta consultar la legislación ambiental vigente en la región de interés y aquella que rige para todo el territorio nacional, en lo referente al manejo ambiental, ordenamiento territorial y áreas de manejo especial que puedan generar algún tipo de restricción o exclusión al momento de llevar a cabo el proyecto. En tal sentido, a continuación, se mencionan algunos planes, tipo de áreas y normas que se requieren considerar dentro del proceso de zonificación:

- Plan(es) de Ordenamiento Territorial y/o Esquema(s) de Ordenamiento del municipio o de los municipios de los cuales es jurisdicción.
- Planes de Gestión Ambiental Regional -PGAR, elaborados por las Corporaciones Autónomas Regionales.
- Planes de Acción Trianual-PAT de las CAR´s
- Planes de Ordenación y Manejo Ambiental de las cuencas hidrográficas (POMCAS-POMCH´s, DEC. 1729/02)
- Áreas de Resguardos indígenas, Consejos Comunitarios de poblaciones Afro-colombianas y
- ROM
- Áreas de Interés Arqueológico (Ley 45 de 1983, acogió la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de la UNESCO)
- Presencia de Áreas de Manejo Especial (DEC. 2811/74, Ley 99/93) y otras áreas naturales protegidas legalmente. Dentro de ellas se pueden mencionar las siguientes:

  - ✓ Áreas Naturales protegidas del SINAP (56 áreas naturales, equivalentes al 11,28% del territorio nacional que suman 12.602.320,7 de Ha) (Vásquez et al, 2009).
    - Sistema de Parques Nacionales Naturales.
    - Reservas Forestales Protectoras
    - Parques Naturales Regionales
    - Distritos de Manejo Integrado
    - Distritos de Conservación de Suelos
    - Áreas de recreación
    - Reservas de la Sociedad Civil (Decreto 1996/99), (275 suman alrededor de 45.484,10 Ha)

- Áreas Amortiguadoras de parques nacionales debidamente reglamentadas
- Nacimientos de agua.

- Es importante considerar las *Ecorregiones Estratégicas* propuestas en el Proyecto Colectivo Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo, el cual visualiza las potencialidades ambientales de las diferentes regiones del país.
- Áreas prioritarias para la conservación biológica (relacionadas por Fandiño & van Wyngaarden (2005) y Franco & Bravo (2005). BirdLife Internacional en asocio con instituciones gubernamentales y O.N.G. nacionales, proponen la creación de 106 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), ocupando un área de 73.855 Km2.
- Convención Ramsar *(ratificada por la Ley 357/97)* En Colombia se tienen tres (3) acuerdos de protección:
  - ✓ Ciénaga Grande de Santa Martha. (estuario del río Magdalena) en 1998
  - ✓ Delta del río Baudó en el 2004
  - ✓ Laguna de la Cocha (Santuario de Fauna y Flora Isla de La Corota), en el 2001
  - ✓ El sistema de humedales laguna del Otún (Parque Nacional Natural Los Nevados) en el 2008
  - ✓ El sistema lacustre de Chingaza (en el Parque Nacional Natural Chingaza) en el 2008
  - ✓ Reservas de la Biósfera (ratificadas por la UNESCO)
  - ✓ Cinturón Andino, (1979). Localizado en el Macizo Colombiano, incluye los parques nacionales, La Cueva de los Guacharos, Puracé y Nevado del Huila.
  - ✓ El Tuparro, (1979), incluye al parque nacional del mismo nombre, ubicada en el departamento del vichada.
  - ✓ Sierra Nevada de Santa Martha, (1979). Localizada al norte del País, incluye el área del parque Tayrona más el área de la misma sierra.
  - ✓ Ciénaga Grande de Santa Martha, (2000). Área localizada al norte del país que tiene interacciones entre aguas saladas y dulces de gran importancia ambiental y ecosistémica.
  - ✓ Seaflower, (2000) en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en el suroeste del Caribe, frente a la costa este de Nicaragua, a medio camino entre Colombia y Jamaica.

5.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La metodología de zonificación ambiental que se propone utiliza la información considerada en la caracterización socioambiental de un área, la cual ha sido debidamente colectada, interpretada, sectorizada

y georreferenciada a una escala adecuada, proporcionando un mapa síntesis que abstrae y ubica los diferentes sectores con sus respectivos grados de restricción, información muy valiosa al momento de la planeación de los proyectos.

La presente metodología se fundamenta de forma genérica en los siguientes procesos:

- ✓ Agrupación y georreferenciación de atributos. Entiéndase como atributos a las unidades definidas por los especialistas en cada uno de los diferentes componentes ambientales. Como producto se obtienen los mapas temáticos iniciales.
- ✓ Superposición de la información contenida en cada uno de los mapas temáticos usando sistemas de información geográfica (SIG), en donde se utiliza el cruce, superposición y ponderación de los diferentes niveles de sensibilidad ambiental que han sido identificados en cada uno de los atributos considerados en los mapas temáticos.
- ✓ Obtención de mapas de zonificación intermedios en cada uno de los componentes ambientales analizados (físico, biótico, socioeconómico y cultural).
- ✓ Superposición ponderada de los mapas intermedios para obtener la zonificación ambiental final del área en la cual se realiza el proyecto, en un mapa síntesis donde se determina el grado de sensibilidad ambiental de cada lugar o sitio comprendido dentro del área de estudio.

La metodología para la zonificación ambiental del área de influencia de los proyectos ha de considerar en cada una de las unidades de zonificación las siguientes categorías de sensibilidad:

- ✓ Áreas de especial significado ambiental: Áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación y anidación, zonas de paso de especies migratorias.
- Áreas de recuperación ambiental: Áreas erosionadas, Áreas de conflicto de uso del suelo o contaminadas.

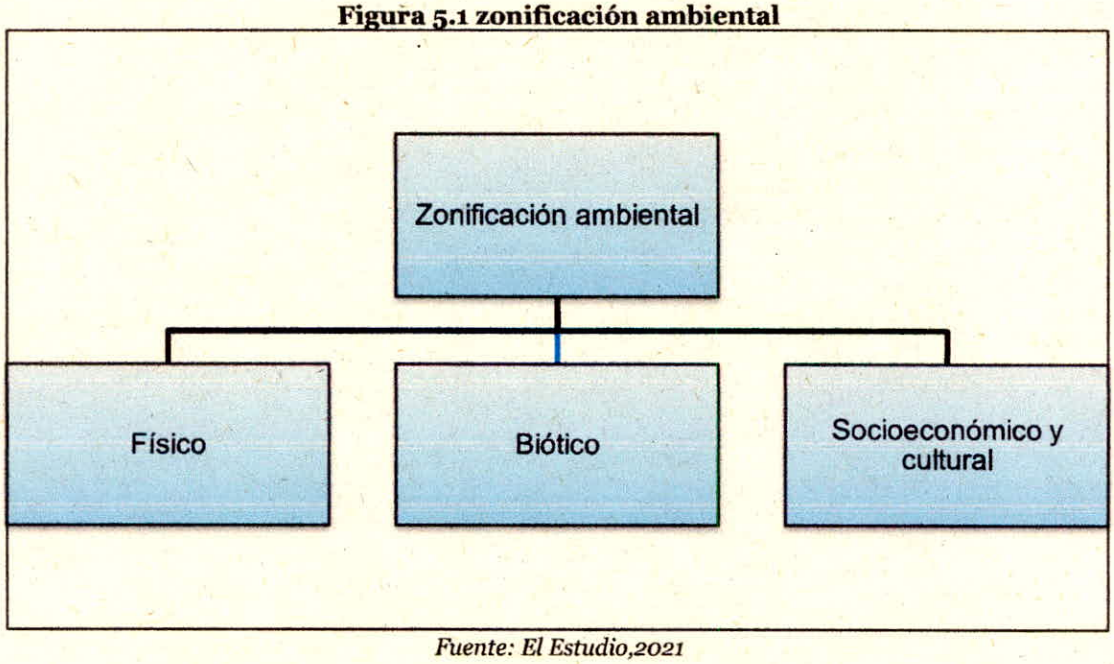
- ✓ Áreas de riesgo y amenazas: Procesos de remoción en masa, áreas inundables.
- Áreas de producción económica: Ganaderas, agrícolas, mineras, entre otras.

- ✓ Áreas de importancia sociocultural: Asentamientos humanos, infraestructura física y social, infraestructura de importancia histórica y cultural.

La zonificación ambiental se ha de realizar en los componentes físico, biótico, socioeconómico y cultural de las áreas que son de interés para la ejecución o desarrollo de los proyectos, conforme a los atributos, parámetros y ponderaciones que se le hayan asignado a cada uno de ellos.

"Las ponderaciones o calificaciones de cada uno de los parámetros considerados en la guía se efectúan con fundamento en el conocimiento, experticia y criterio de cada uno de los especialistas que participan en la elaboración de los estudios ambientales, de tal manera que cada componente será medido bajo el mismo criterio y escala de valores que posea cada profesional, garantizando de esta manera el empleo de un mismo patrón para cada componente. Es importante mencionar que los parámetros y ponderaciones consideradas dentro de la metodología pueden ser modificados a criterio de cada profesional o especialista siempre y cuando dicho cambio sea debidamente justificado, se mantenga dentro de la proporción dada para cada componente (físico, biótico, socioeconómico y cultural) y que además sea aceptado por el coordinador del estudio, quien vigilará por la coherencia, pertinencia y equilibrio de los componentes.

Figura 5.1 zonificación ambiental



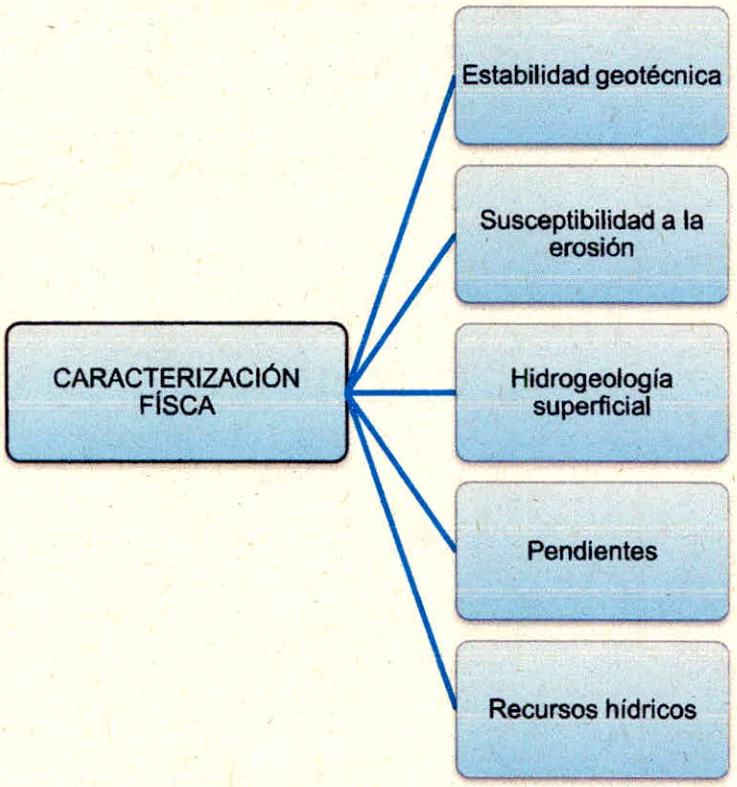
Fuente: El Estudio,2021

5.2.1 Zonificación del medio físico

Aunque existen múltiples variables para determinar la sensibilidad ambiental desde el punto de vista físico, en esta metodología, la zonificación ambiental del medio físico busca integrar espacialmente cinco (5) variables consideradas de mayor significancia, a saber: estabilidad geotécnica del terreno, susceptibilidad a

erosión, hidrogeología superficial, grado de pendiente del terreno y régimen hídrico. Dichas variables se pueden materializar a partir de la caracterización de los aspectos geológicos, geomorfológicos, edafológicos, pendientes del terreno, clima local e hidrología de la región en estudio.

Figura 5.2 Zonificación del medio físico



Fuente: El Estudio,2021

A partir del análisis de la información identificada en la caracterización ambiental del área en cada una de las especialidades y con base en la revisión e interpretación dada a la misma se realiza la respectiva sectorización cartográfica, en donde se realiza la calificación los diferentes ecosistemas que han sido identificados dentro del área de influencia del proyecto. En tal sentido el componente físico considera las variables estabilidad geotécnica, susceptibilidad de los suelos a la erosión, características hidrogeológicas superficiales, grado de pendiente del terreno y Régimen Hídrico, así:

5.2.1.1 Estabilidad geotécnica

En la calificación de la variable estabilidad geotécnica se establecen tres (3) rangos o categorías, cuyas características se describen a continuación:

- ✓ **Estabilidad baja (5): (INESTABLE)** Considerados como terrenos compuestos por depósitos de ladera asociados a procesos activos de remoción, potenciados o no por niveles de sismicidad altos a moderados.
- **Estabilidad baja a media (3): (MEDIANAMENTE INESTABLE)** Es posible considerar laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural, con pendientes altas a moderadas, potenciados o no por niveles de sismicidad altos a moderados.
- ✓ **Estabilidad media a alta (1): (ESTABLE)** Se incluyen las planicies de origen aluvial con pendientes bajas y alta estabilidad, así como colinas y superficies de origen denudativo, con pendientes moderadas.

5.2.1.2 Susceptibilidad a la Erosión

Para calificar esta variable se establecen tres (3) categorías, a saber:

- ✓ **Severa susceptibilidad a la erosión (5):** corresponde a suelos altamente susceptibles a procesos avanzados de erosión y/o suelos que manifiestan procesos de erosión muy severa, como surcos y cárcavas.
- ✓ **Moderada susceptibilidad a la erosión (3):** corresponde a suelos susceptibles a procesos de erosión superficial como erosión por escurrimiento concentrado o erosión en surcos.
- ✓ **Leve susceptibilidad a la erosión (1):** corresponde a suelos poco susceptibles a procesos de erosión concentrada, manifestando erosión superficial o laminar o antrópica.

5.2.1.3 Hidrogeología superficial

Con fundamento en las características hidrogeológicas de los diferentes cuerpos de roca que afloran a la superficie en una determinada región, junto con aquellas que son dadas por la permeabilidad de las unidades litológicas identificadas, son las que determinan el grado de captación o alimentación de los acuíferos, en concordancia con el comportamiento superficial del flujo de agua proveniente del ciclo hidrológico.

Considerando las anteriores variables se pueden diferenciar tres (3) tipos de zonas, las cuales pueden ser definidas o descritas de manera más detallada según sea el nivel de información con que se cuente y las particularidades geológicas e hidrogeológicas de la zona de estudio. Las categorías consideradas se describen de la siguiente manera:

- ✓ **Zonas de mayor Interés hidrogeológico (6).** Corresponden a regiones de alta permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que alimentan formaciones geológicas de alta productividad, con capacidades específicas superiores a 1.1 l*s/m, conformando acuíferos de gran importancia. Por su alto potencial hidrogeológico ya que son zonas de recarga hídrica, se debe tener un manejo especial. Corresponde a la litología del Abanico de Ibagué.
- ✓ **Zonas de Moderado Interés hidrogeológico (3).** Son regiones de moderada permeabilidad, ya sea primaria o secundaria, que en función de los excesos del ciclo hidrológico y por efecto de la infiltración se convierten en escorrentía subsuperficial o en su defecto alimentan acuíferos de mediana productividad, con capacidad específica entre 0.1 y 1.1 l*s/m. Esta corresponde al Grupo Gualanday.
- ✓ **Zonas de Bajo Interés hidrogeológico (1).** Se encuentran en áreas de baja o nula permeabilidad (impermeables), sin posibilidad de infiltrar o alimentar acuíferos, donde el agua fluye superficialmente, considerada sin ninguna utilidad para el aprovechamiento de aguas subterráneas y actúan como zonas de escorrentía, este correponde al depósito de residuos sólidos.

5.2.1.4 Grado de Pendiente del terreno

Para esta variable se han considerado tres (3) categorías o rangos de pendiente, los cuales serán clasificados de la siguiente manera:

- ✓ **Alta (3):** corresponde a terrenos cuya pendiente oscila entre los 30° - 45°: **(66%-100%)**
- ✓ **Moderada (1)**: corresponde a terrenos cuya pendiente oscila entre los 15° - 30°: **(33%-66%)**
- ✓ **Baja y muy baja (0)**: corresponde a terrenos cuya pendiente es menor a los 15°: **(0%-33%)**

5.2.1.5 Régimen Hídrico

Se considera este componente como una manifestación o respuesta de las condiciones climatológicas, geológicas, geomorfológicas, biológicas y socioeconómicas en el área de estudio, determinando el grado de vulnerabilidad, criticidad, sensibilidad e importancia social y ambiental de este recurso al momento de efectuar el estudio. En este componente se han considerado como variables, la densidad hídrica, la calidad

fisicoquímica del agua, la oferta y la demanda hídrica de una unidad espacial o geográfica determinada (microcuenca, subcuenca o cuenca hidrográfica).

5.2.1.5.1 Densidad hídrica:

Dícese de la longitud acumulada de caños, quebradas, riachuelos y/o ríos que surcan un área con carácter permanente por unidad de superficie. Para tal efecto se establecen los siguientes niveles de densidad:

- ✓ (3) **ALTA:** >5 km/Km²
- ✓ (2) **MEDIA:** 1-5 km/Km²
- ✓ (1) **BAJA:** < 1 km/Km²

5.2.1.5.2 Calidad fisicoquímica del agua:

Con base en la caracterización físico-química y bacteriológica de los cuerpos de agua que se hallan en determinada área (cuenca, subcuenca o microcuenca), se determina la calidad que presenta este recurso, calculando el Índice de Contaminación (ICO) desarrollado por Ramírez, et al., 1998. conjugando los índices por mineralización (ICOMI), sólidos suspendidos (ICOSUS) y Materia Orgánica (ICOMO).

Una vez se ha determinado el **RANGO** o **NIVEL DE CONTAMINACIÓN** de cada índice (**ICOMI, ICOSUS, ICOMO**) se promedian los resultados obtenidos en cada índice (**ICO PROMEDIO**), determinándose la sensibilidad ambiental a la contaminación de las aguas en el área muestreada, tal como se presenta en la Tabla 5.2:

Tabla 5.1 ICOS en las Fuentes Hídricas del Área de Influencia

AREA MUESTREADA	ICOMI	ICOSUS	ICOMO	ICO (PROMEDIO)
Subcuenca 1	(Rango)	(Rango)	(Rango)	(Promedio)
Subcuenca 2	(Rango)	(Rango)	(Rango)	(Promedio)
Subcuenca 3	(Rango)	(Rango)	(Rango)	(Promedio)

Fuente: Ramírez, et al.,1998

Tabla 5.2 Calificación de sensibilidad según niveles de contaminación

RANGO	NIVEL DE CONTAMINACIÓN	SENSIBILIDAD
0- 0,2	Ninguna	3
> 0,2 – 0,4	Baja	
> 0,4 – 0,6	Media	2
> 0,6 – 0,8	Alta	

RANGO	NIVEL DE CONTAMINACIÓN	SENSIBILIDAD
> 0,8 - 1	**Muy Alta**	**1**

Fuente: El Estudio,2021

Para el caso del área de estudio corresponde a una sensibilidad **2.**

5.2.1.5.3 Oferta Hídrica

Con base en las provincias de humedad establecidas por Holdrigde (1977) y siguiendo la dirección que presentan las curvas isoyetas, se determina el nivel hídrico que potencialmente está disponible y que caracteriza el área o la región. Para tal efecto se consideran los siguientes niveles de precipitación:

Tabla 5.3 Niveles de precipitación media anual (mm) en las provincias de humedad

BOSQUE	PLUVIAL	MUY HUMEDO	HUMEDO	SECO	MUY SECO
Tropical	>8000	4000-8000	2000-4000	700-2000	500-1000
Subtropical	4000-8000	2000-4000	1000-2000	500-1000	
Premontano	4000-8000	2000-4000	1100-1200	550-1100	
Montano Bajo	4000	2000-4000	1000-2000	500-1000	
Montano	2000	1000-2000	500-1000		

Fuente: El Estudio,2021

Con fundamento en los niveles de precipitación se establecen las siguientes categorías

- ✓ (3) Seco – Muy seco
- (2) Humedo
- ✓ (1) Pluvial – Muy humedo

Para el área de estudio la clasificación es de **2.**

5.2.1.5.4 **Demanda Hídrica**:

Considerada como el uso predominante o más frecuente que se proporciona a este recurso dentro de la unidad geográfica (cuenca, subcuenca o microcuenca). La valoración de (3) Consumo Humano o doméstico se establece al detectarse viviendas o centros poblados que pueden ser afectados con la demanda que el proyecto realiza de este recurso. Esta variable está dada por las siguientes características de uso o demanda:

- ✓ (3) Consumo Humano- domestico
- (2) Piscícola Agrícola y/o pecuaria

- ✓ (1) Otros usos

En la se presenta el resumen y valoración de los parámetros y valoraciones considerados para la sectorización ambiental del área influencia física del PIRS La Miel.

Tabla 5.4 Valoración de parámetros para la zonificación ambiental física

VALORACIÓN DE PARÁMETROS PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FÍSICA	
ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	
Zonas de baja estabilidad	5
Zonas de media estabilidad	3
Zonas de alta estabilidad	1
Susceptibilidad a la erosión	
Zonas con severa susceptibilidad a la erosión (Abanico fluvio volcánico))	5
Zonas con moderada susceptibilidad a la erosión (Cauce de quebrada, colina estructural denudativa, residuos sólidos)	3
Zonas con leve susceptibilidad a la erosión (vía)	1
Disposición hidrogeológica	
Z. alto Interés hidrogeológico	Acuífero libre de extensión regional con acuitardos locales (Unidad hidrogeológica I) 6
Z. moderado Interés hidrogeológico	Acuífero semiconfinado regional con acuitardos locales (Unidad hidrogeológica II) 3
Z. bajo a nulo Interés hidrogeológico	Dépositos de residuos sólidos 1
Pendiente del terreno	
Zonas de baja y muy baja pendiente	0
Zonas de moderada pendiente	1
Zonas de altas pendiente	3
Régimen hídrico	
Densidad hídrica	
ALTA: >5 km/Km²	3
MEDIA: 1-5 km/Km²	2
BAJA: < 1 km/Km²	1
Calidad físico-química del agua	
ALTA	3
MEDIA	2

VALORACIÓN DE PARÁMETROS PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FÍSICA	
BAJA	1
Oferta Hídrica	
SECO – MUY SECO	3
HUMEDO	2
PLUVIAL – MUY HUMEDO	1
Demanda Hídrica	
Consumo Humano- domestico	3
Piscícola, Agrícola y/o pecuaria	2
Otros usos	1

Fuente: El Estudio,2021

Con base a la valoración realizada en la tabla anterior, se realiza la integración espacial ponderada generando el mapa de sensibilidad ambiental física, el cual proporcionará información de sectores críticos, sensibles y vulnerables desde el punto de vista físico dentro del área de influencia. Para tal efecto se tendrán en cuenta los siguientes rangos de valoración, que determina los niveles de sensibilidad.

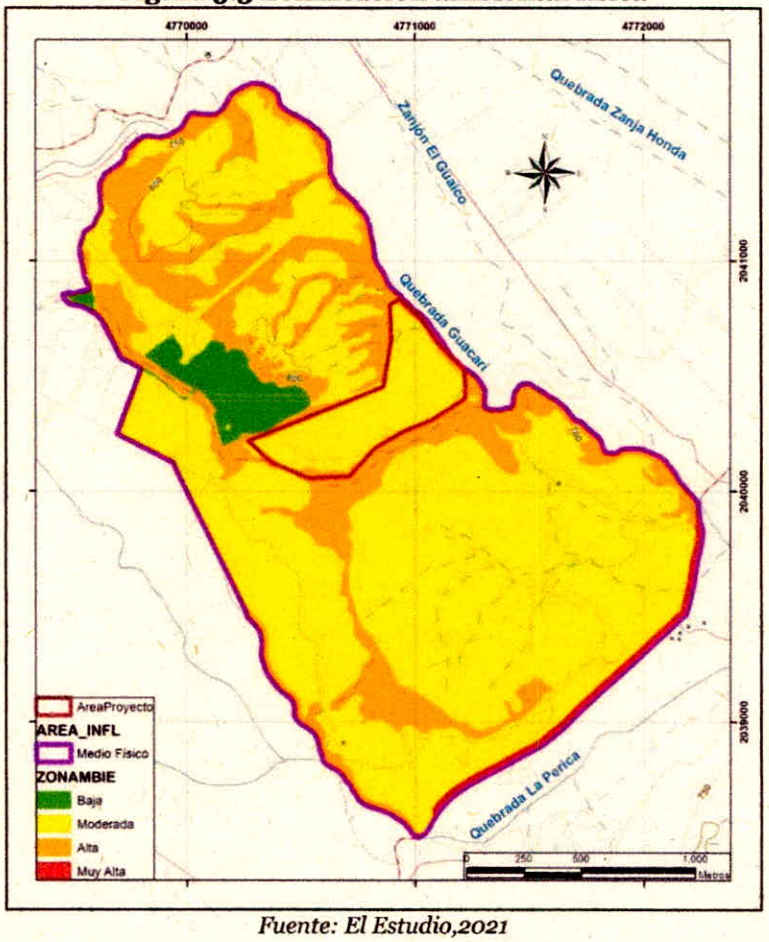
Tabla 5.5 Niveles de sensibilidad física

RANGO	SENSIBILIDAD FÍSICA
0 - 6	Muy Baja
7 – 13	Baja
14 – 20	Moderada
21 – 27	Alta
28 - 33	Muy Alta

Fuente: El Estudio,2021

En la siguiente figura, se observa el mapa de sensibilidad ambiental del área de influencia física del PIRS La Miel, donde en su gran extensión predominan la sensibilidad ambiental moderada (51,38%) y alta (48,57%), y el 0,05% corresponde a sensibilidad baja (ver Tabla 5.6).

Figura 5.3 Zonificación ambiental física



Fuente: El Estudio,2021

Tabla 5.6 Clasificación de la sensibilidad ambiental física

CLASIFICACIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Baja	B	0,238	23,64
Moderada	M	231,673	51,38
Alta	A	218,959	48,57

Fuente: El Estudio,2021

5.2.2 Zonificación ambiental del componente biótico

De acuerdo a la Guía metodología para la Zonificación ambiental de Ecopetrol (Delgado, 2014). La zonificación para el componente Biótico se realiza según la vegetación o tipo de cobertura presente en el área del proyecto.

Por lo anterior y teniendo en cuenta las actividades del proyecto se llegará a evidenciar que, durante las etapas de adecuación y operación del proyecto se presentarán alteraciones en el medio biótico. Particularmente, las actividades de desmonte y descapote de la vegetación generarán cambios en las coberturas del polígono del proyecto; de la misma manera, la disposición de residuos sólidos introducirá nuevos elementos en los ecosistemas.

Teniendo en cuenta lo expuesto, los componentes empleados para realizar la zonificación ambiental para el medio biótico son los ecosistemas y las coberturas presentes en el área de influencia del proyecto, asimismo se eligieron dichos componentes debido a que agrupan de manera directa los demás componentes del medio biótico (fauna, flora y fragmentación).

Las coberturas vegetales homologadas con la propuesta de Corine Land Cover se describen en la siguiente Tabla.

Tabla 5.7 Tipos de cobertura vegetal

ECOPETROL 2003	DESCRIPCION	COBERTURA DE LA TIERRA (CORINE), Colombia (2010)	CALIF
Bosque Primario Intervenido (ECOSISTEMAS DENSOS - POCO INTERVENIDOS) Vegetación dominada por especies arbóreas con alturas mayores a los 6 metros. El dosel es continuo.	Dentro de esta categoría entraría el Bosque de galería y ripario, el cual ocupa un porcentaje de 23.42%	BOSQUE DENSO alto de tierra firme	28-30
	N.A.	BOSQUE DENSO alto inundable	
	En el área se encuentra en un porcentaje de 0.42%	BOSQUE DENSO bajo de tierra firme	25-27
	N.A.	BOSQUE DENSO bajo inundable	
Bosque secundario (ECOSISTEMAS INTERVENIDOS) Vegetación dominada por especies arbóreas con alturas mayores a los 6 metros. El dosel puede ser continuo o discontinuo	N.A.	BOSQUE ABIERTO alto de tierra firme	24-27
	N.A.	BOSQUE ABIERTO alto inundable	
	N.A.	BOSQUE ABIERTO bajo de tierra firme	21-23
	N.A.	BOSQUE ABIERTO bajo inundable	
	N.A.	Bosque fragmentado	

ECOPETROL 2003	DESCRIPCION	COBERTURA DE LA TIERRA (CORINE), Colombia (2010)	CALIF
Plantaciones forestales Plantaciones de especies forestales, o frutales perennes, nativos o foráneos que conforman rodales en cualquier estado de desarrollo.	N.A.	Plantación forestal	19-20
	N.A.	HERBAZAL DENSO tierra firme arbolado	
	En esta categoría incluimos la vegetación secundaría baja, la cual es la que mayor porcentaje tiene en el área con un 71.68 %	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	
	N.A.	HERBAZAL DENSO tierra firme no arbolado	
	N.A.	HERBAZAL DENSO inundable no arbolado	
	N.A.	HERBAZAL DENSO inundable arbolado	
	N.A.	Arbustal Denso	
	N.A.	Cultivos permanentes	14-15

ECOPETROL 2003	DESCRIPCION	COBERTURA DE LA TIERRA (CORINE), Colombia (2010)	CALIF
Cultivos agrícolas Plantaciones o cultivos temporales anuales, semestrales o con periodos de desarrollo inferior a un año.	N.A.	Áreas agrícolas heterogéneas	10-13
	N.A.	Cultivos transitorios	
RASTROJO BAJO Vegetación arbustiva con altura inferior a los 2 metros, con amplia dominancia de especies pioneras o invasoras	N.A.	Herbazal abierto	
		Arbustal abierto	
PASTOS Nativos-mixtos Vegetación dominada por vegetación baja compuesta por herbáceas y gramíneas. A veces con árboles y arbustos en forma dispersa.	N.A.	Pastos enmalezados	7-9
	N.A.	Pastos arbolados	
PASTOS Mejorados Gramíneas sembradas para la producción pecuaria	N.A.	Pastos limpios	4-6
SUELOS DESNUDOS ÁREAS ABIERTAS Areas desprovistas de vegetación, como arenales,	En esta categoría entrarían las coberturas de Zonas industriales, lagunas de oxidación, zonas de disposición de residuos y la red vial. Estás áreas ocupan el 4.42%	Zonas arenosas naturales	1-3
		Afloramientos rocosos	

ECOPETROL 2003	DESCRIPCION	COBERTURA DE LA TIERRA (CORINE), Colombia (2010)	CALIF
unidades de roca expuesta, etc.		Tierras desnudas y degradadas	
		Zonas quemadas	

Fuente: Tomado de Guía Metodológica Zonificación Ambiental ECOPETROL, 2014

Teniendo en cuenta los valores sugeridos en la metodología y las coberturas encontradas en el área del proyecto, la valoración para cada una de las coberturas queda así:

Tabla 5.8 Clasificación zonificación ambiental según tipo de coberturas

COBERTURAS	CALIFICACIÓN ZONIFICACIÓN
Bosque denso bajo de tierra firme	28
Vegetación secundaría baja	16
Bosque de Galería y Ripario	31
Zonas industriales	3
Lagunas de Oxidación	3
Zonas de disposición de residuos	3
Red vial y territorios asociados	3

Fuente: El Estudio,2021

Por otra parte, el cálculo de la sensibilidad ambiental en el medio biótico se realizó mediante una valoración de la información geográfica mencionada para el área del proyecto. De acuerdo con los criterios establecidos en la tabla que se presenta a continuación, para la calificación cualitativa de dicha sensibilidad, se valoraron los diferentes ecosistemas y coberturas del área del proyecto y se realizó un proceso de superposición en el programa ArcGIS para agrupar las unidades de interés. El producto de la aplicación de esos criterios se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5.9 Niveles de sensibilidad ambiental Biótica

RANGO	SENSIBILIDAD BIÓTICA
1 - 6	Muy Baja
7 – 13	Baja
14 – 20	Moderada
21 – 27	Alta

RANGO	SENSIBILIDAD BIÓTICA
28 - 33	[redacted]

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 5.10 Calificación de sensibilidad ambiental Biótica

COBERTURAS	CALIFICACIÓN ZONIFICACIÓN	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Bosque denso bajo de tierra firme	28	Muy Alta
Vegetación secundaría baja	16	Moderada
Bosque de Galería y Ripario	31	Muy alta
Zonas industriales	3	Muy baja
Lagunas de Oxidación	3	Muy baja
Zonas de disposición de residuos	3	Muy baja
Red vial y territorios asociados	3	Muy baja

Fuente: El Estudio,2021

6. DEMANDA USO, APROVECHAMIENTO Y /O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

6.1 CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIAL

Para el desarrollo del presente proyecto, no se requiere la concesión de agua superficial.

6.2 CONCESIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA

Para el desarrollo del presente proyecto, no se requiere la concesión de aguas subterráneas.

6.3 PERMISO DE VERTIMIENTO

El permiso de vertimientos del PIRS, fue otorgado mediante la Resolución 289 del 18 de marzo de 2005, por un término de 5 años, mediante Resolución 249n del 24 de enero de 2011, se concede prórroga por término de 5 años; y posteriormente se renueva este permiso mediante Resolución 4882 del 30 de diciembre de 2019, por un término igual, 5 años adicionales. **(ver Anexo 2.0 Histórico Licencia Ambiental)**

LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE VERTIMIENTO

El monitoreo fue realizado en el área rural del municipio de Ibagué en el departamento de Tolima, en las inmediaciones de El Relleno Sanitario La Miel, en la vereda La Miel que se encuentra específicamente en las coordenadas geográficas 4°21'48.59"N - 75° 4'23.75"O, con una altitud de 743 msnm, en la Vereda La Miel, Km 18 vía Ibagué espinal a 5,5 km de la vía principal, cuenta con un sistema de tratamiento lo bastantemente robusto para el tratamiento de las aguas residuales no domésticas que se generan al interior del Relleno, dichas aguas son propias de la actividad productiva que allí se desarrollan, el sistema está conformado por: Pre tratamiento, Tratamiento Primario, Tratamiento secundario, Tratamiento terciario, Manejo de lodos y Diagrama de flujo. El monitoreo se realizó en la entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales, tanto no domésticas como doméstica y en la fuente hídrica superficial Quebrada Guacarí receptora de los vertimientos de aguas residuales no domésticas tomando muestras aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga. En la Tabla 3 y Foto 2 se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo

Tabla 6.1 puntos de monitoreo

ID	ID PMuestreo	Punto de Muestreo	Tipo de Agua	X	Y	Altitud (msnm)
PM-115-01	EPTL 01	Entrada PTL	Residual	889,691.37	974,110,12	736
PM-115-02	SPTL 02	Salida PTL	Residual	890,781.33	974,223.89	710

ID	ID PMuestreo	Punto de Muestreo	Tipo de Agua	X	Y	Altitud (msnm)
PM-115-03	PQGAAR P1	Quebrada Guacarí Aguas Arriba	Cruda	890,772.77	974,277.97	711
PM-115-04	PQGAAB P2	Quebrada Guacarí Aguas Arriba	Cruda	891,006.78	974,303.06	709
PM-115-07	EARD 01	Entrada ARD	Residual	889,474.88	974,330.06	742
PM-115-08	SARD 02	Salida ARD	Residual	889,461.30	974,321.79	741

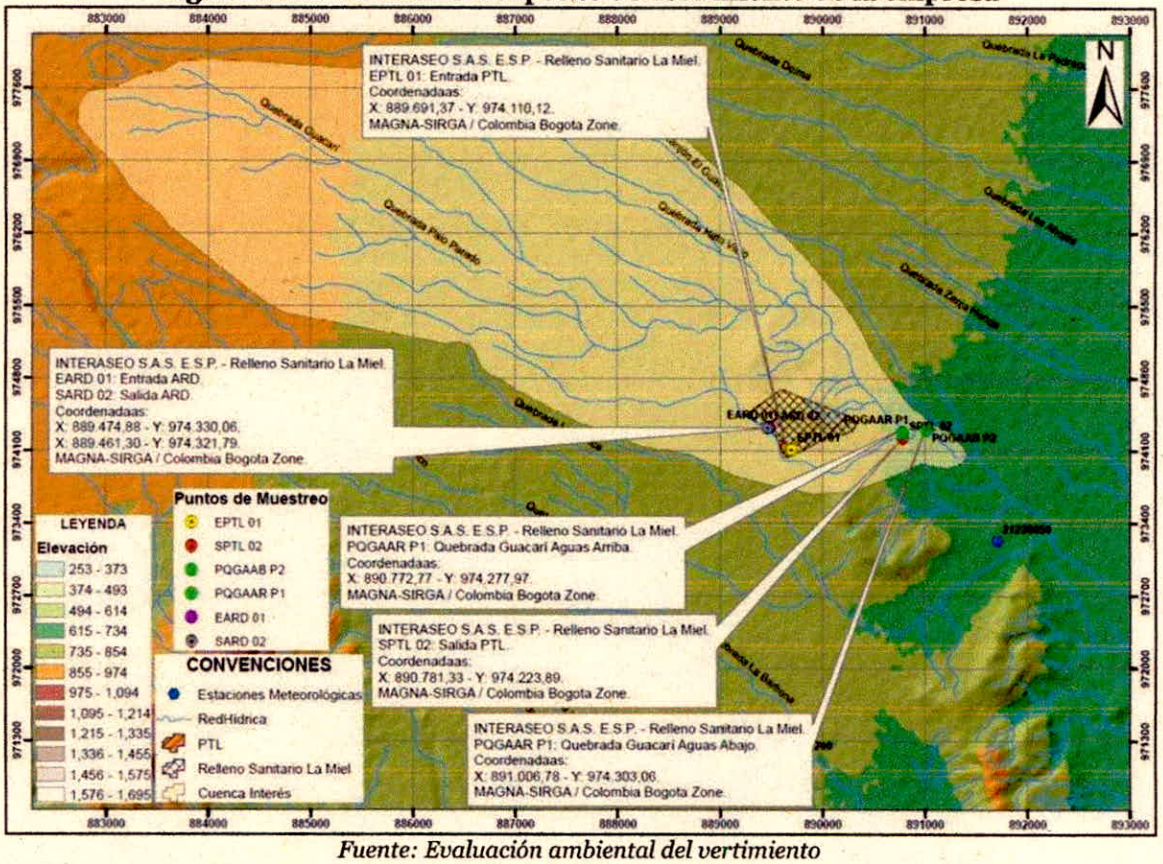
Fuente: Evaluación ambiental del vertimiento

Figura 6.1 Localización puntos de monitoreo



Fuente: Google Earth..

Figura 6.2 Localización del punto de vertimiento de la empresa



Fuente: Evaluación ambiental del vertimiento

6.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

Para el desarrollo del presente proyecto, no se requiere permiso de ocupación de cauces.

6.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades constructivas propias del PIRS La Miel, requerirán diferentes tipos de materiales pétreos y térreos provenientes de canteras con las cuales se abastecerá el PIRS. Los materiales naturales que se requieren para la ejecución de las obras se listan a continuación:

- ✓ Materiales térreos para la plataforma de soporte, o fondo de cimentación del vaso.
- ✓ Material para terraplenes, llenos y mejoramientos viales.

- ✓ Material granular para la construcción de filtros y la capa drenante de fondo del relleno, o grava aluvial.
- ✓ Piedra o roca de sílice para la construcción de filtros operativos y chimeneas para manejo de gas por venteo.
- ✓ Material térreo para la etapa de clausura como insumo orgánico de soporte para empradización.

Actualmente el PIRS cuenta con un proveedor para este tipo de materiales, el cual cuenta con las autorizaciones pertinentes, estas se encuentran en el **anexo 20. Licenciamiento de canteras**

Tabla 6.2 cantera utilizada en el PIRS La Miel

LOCALIZACIÓN	SECTOR PRODUCTIVO	TITULAR	LICENCIA MINERA	COORDENADAS	
				NORTE	ESTE
Rovira - Tolima	Materiales de construcción\ arcilla\ caliza\ recebo	AGREGADOS MARTÍNEZ S.A.S	Certificado de registro minero GGTM-02	966840	875000

Fuente: El Estudio,2021

6.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental Competente, mediante acto administrativo a un usuario (toda persona natural o jurídica, pública o privada), para que extraiga los productos de la flora silvestre, el cual comprende desde la obtención hasta su transformación, conforme a los límites permisibles establecidos y a las normas ambientales vigentes.

"Aprovechamiento: Es el uso, por parte del hombre, de los recursos maderables y no maderables provenientes de la flora silvestre y de las plantaciones forestales.

Aprovechamiento forestal: Es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación.

Aprovechamiento sostenible: Es el uso de los recursos maderables y no maderables del bosque que se efectúa manteniendo el rendimiento normal del bosque mediante la aplicación de técnicas silvícolas que permiten la renovación y persistencia del recurso.

Existen tres (3) clases de aprovechamiento forestal:

1. Únicos: se realizan una sola vez, en sitios donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal.

2. Persistentes: Se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícola, que permitan su renovación.
3. Domésticos: se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas sin que se puedan comercializar los productos.

Plan de Aprovechamiento Forestal: Es la descripción de los sistemas, métodos y equipos a utilizar en la cosecha del bosque y extracción de los productos, presentado por el interesado en realizar aprovechamientos forestales únicos".

6.6.1 Beneficiarios del aprovechamiento forestal

Los beneficiarios del proyecto de forma directa son los dueños del predio, INTERASEO S.A, igualmente el desarrollo de este aprovechamiento hace que se genere empleos de forma directa e indirecta en las actividades de aprovechamiento, También es importante mencionar que las familias del sector aledaño se ven beneficiadas con la prestación de servicios a empleados y contratistas en el aprovechamiento en temas como: el hospedaje, la alimentación, entre otros.

Igualmente hay beneficiaros indirectos como la comunidad. Ya que estos pueden en algunos casos aprovechar el material final de la tala e implementarlos como leña, en procesos de compostaje y cría de animales, en el caso del aserrín o en la generación de carbón, este último el cual puede ser usado como un elemento energético en la cocción de los alimentos y otros usos con fines no comerciales.

6.6.2 Localización Y Cobertura Espacial Del Proyecto

Las instalaciones del PIRS se encuentran localizadas en la hacienda la Miel, la cual está ubicada en la vereda Buenos Aires 4.2 kilómetros, y de la comunidad de la Miel 4.0 kilómetros ambos en línea recta, en zona rural, del Municipio de Ibagué, Departamento del Tolima, aproximadamente a 18 kilómetros de la ciudad de Ibagué y aproximadamente a 5 kilómetros al sur de Picaleña y 2.2 al Norte de Buenos Aires, en predios de la Hacienda La Miel. El predio está localizado en la zona rural del municipio de Ibagué, al sur del cerro Los Toros, limita con el norte y oeste con la Hacienda Piamonte alinderada sobre la quebrada Guacarí y al sur y este con predios de la Hacienda La Miel alinderada sobre la quebrada Los Adobes.

6.6.3 Características ambientales

Su altura promedio está en el orden de los 750 m.s.n.m. El ingreso al predio se realizará a través de una vía principal que se deriva de la carretera Ibagué – Espinal, en una longitud de 5.3 kilómetros. Internamente se cuenta con una vía permanentemente de circulación, de la cual se derivan vías temporales o industriales que conducen los vehículos hasta el frente de la disposición de los residuos, las vías internamente se construyen sobre los residuos dispuestos y desaparecerán a medida que se construya el relleno.

La topografía del terreno es suave a ondulada con pendientes variables entre el 2% y el 15% en la zona media de la finca, los principales cuerpos de agua observados y presentes en la zona del proyecto son quebradas Guacarí y Los Adobes. El PIRS se está desarrollando por zona, esto con el fin de lograr cubrir la totalidad del área apta para la correcta y segura disposición de los residuos sólidos. La aptitud de los predios circundantes es agropecuaria con la implementación de cultivos de arroz, maíz, caña panelera, al igual que se cuenta con galpones avícolas y ganadería de doble propósito e igualmente se han establecido industrias como cementeras, trilladoras de café.

El área donde se realiza el proyecto se caracteriza por tener un relieve ligeramente ondulado a ligeramente inclinado, cubierto por pasto y rastrojo con arbustos aislados. El predio ha tenido tradicionalmente una actividad agropecuaria intensiva, principalmente para el cultivo de arroz.

- ✓ Clima: Climáticamente la zona se enmarca como cálido semiárido, con las siguientes características: una altura entre los 745 a 800 m.s.n.m., temperatura entre los 27 a 30 °C. Esta zona se caracteriza por ser apta para el cultivo de arroz, maíz, caña panelera.

- ✓ Suelos: Geológicamente la zona comprende dos unidades, una denominada abanico de Ibagué, conformado por una sucesión de depósito piroclastico, fluviovolcanico y lahares producidos por la actividad ígnea de la cordillera central durante el pliopleistoceo y grupo honda caracterizado por paquetes intercalados de arcillas, gravas y arenas medianamente compactados. Estos depósitos en general se caracterizan por bloques de granito y rocas volcánicas embebidos en matriz limosa – arcillosa. El predio limita por el nort-oriente y nort-occidente con la Hacienda Piamonte, por el sur occidente con Monte Redondo y por el Sur - Oriente con la Hacienda Barbona.

6.6.4 Descripción socioeconómica

Las principales actividades económicas del municipio de Ibagué y de la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto son la agricultura, la ganadería y la economía informal. La agricultura en la región se caracteriza por tener un sistema de quema – cultivo y en algunos casos presenta rotación de cultivos para el descanso del terreno. La producción de cultivos como el maíz, arroz, sorgo y caña se constituyen en las principales actividades económicas del área de influencia del proyecto. El comercio en las veredas del área de influencia del proyecto se sintetiza a la venta de bienes y servicios, los productos de primera necesidad se adquieren en el municipio de Ibagué.

6.6.5 Identificación del solicitante y profesional responsable

Solicitante: INTERASEO DEL SUR S.A E.S. P, NIT 8090071915 Domicilio, CALLE 69 9 76 SUR VDA MIROLINDO BARRIO BRR MIROLINDO, Ibagué – Tolima.

Profesional Responsable: Ing. Forestal y HSEQ (SST), Francisco Arias Aguirre con C.C. 1.106.741.440 de Armero, Tarjeta Profesional N° 161226-0556622 TLM.

Bióloga, especialista en Ingeniería Ambiental, LINA ALEXANDRA PÉREZ GONZÁLEZ C.C. 33.378.403 de Tunja, Tarjeta Profesional N° 33378403

6.6.6 Marco legal

- ✓ Ley 2 de 1959: "Por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables".
- ✓ Decreto – Ley 2811 de 1974: "Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente".
- ✓ Decreto 877 de 1976: "Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento".
- ✓ Ley 99 de 1993: "Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones".
- ✓ Ley 165 de 1994: "Por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica".
- ✓ Decreto 1791 de 1996: "Por medio de la cual se establece el Régimen de Aprovechamiento forestal".
- ✓ Resolución 2202 de 2005: "Por la cual se adoptan los Formularios Únicos Nacionales de Solicitud de Trámites Ambientales"

- ✓ Decreto 3573 de 2011: "Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones".
- ✓ Resolución 324 de 2015: "Por la cual se fijan las tarifas para el Cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental y se dictan otras disposiciones".
- ✓ Decreto 1076 de 2015: "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".

ARTÍCULO 2.2.1.1.3.1. Del Decreto 1076 de 2015, las clases de aprovechamiento forestal son:

a) Únicos. Los que se realizan por una sola vez, áreas en donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque;
b) Persistentes. Los que se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas, que permitan su renovación. Por rendimiento normal del bosque se entiende De su desarrollo o producción sostenible, de manera tal que se garantice la permanencia del bosque;
c) Domésticos. Los que se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas sin que se puedan comercializar sus productos.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.5.7. del decreto 1076 de 2015, en caso de solicitar aprovechamiento forestal único, se deberá presentar en el plan de aprovechamiento en mención, un inventario estadístico con error de muestreo no superior al quince por ciento (15%) y una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.4.5. Del decreto 1076 de 2015, en caso de solicitar aprovechamiento forestal persistente, se deberá presentar en el plan de manejo forestal en mención, un inventario estadístico para todas las especies a partir de diez centímetros (10cm) de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) con una intensidad de muestreo de forma tal que el error no sea superior al quince por ciento (15%) y una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%).

Para los aprovechamientos menores de veinte (20) hectáreas, además de los exigidos anteriormente, el titular del aprovechamiento deberá presentar un inventario al ciento por ciento (100%) de las especies que se proponen aprovechar, a partir de un DAP de diez centímetros (10cm) para el área solicitada.

Para los aprovechamientos iguales o superiores a veinte (20) hectáreas, además de los exigidos anteriormente, el titular del aprovechamiento deberá presentar un inventario del ciento por ciento (100%) de las especies que pretende aprovechar, a partir de un DAP de diez centímetros (10cm) sobre la primera unidad de corta anual y así sucesivamente para cada unidad hasta la culminación del aprovechamiento. Este inventario deberá presentarse noventa (90) días antes de iniciarse el aprovechamiento sobre la unidad respectiva.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.7.3. En el plan de aprovechamiento forestal y en el plan de manejo forestal, deberá contener un capítulo sobre consideraciones ambientales en el cual se detallarán las acciones requeridas a ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos y efectos negativos causados en el desarrollo del aprovechamiento forestal, siempre y cuando sea para áreas iguales o superiores a 20Has.

6.6.7 Materiales

Listado de materiales implementados en todas las etapas del plan de aprovechamiento tanto en campo como en oficina:

- ✓ Elementos de muestreo y medición

Decámetro: este elemento de medición que consta de una cinta métrica de longitudes de 10, 20, 40 y hasta 50 metros se usa para la medición de áreas, la medición de transeptos y parcelas para el estudio de gestión forestal.

Cinta métrica: cinta de material sintético que se usa para la medición de troncos de árboles, generalmente tiene un metro de longitud.

- ✓ Materiales de ubicación y Georreferenciación

GPS: instrumento que usa señales de triangulación satelital para ubicar en un punto en la tierra una coordenada, es un instrumento fundamental para la ubicación de espacios, áreas y la generación de rutas para la toma de datos en campo. (GARMIN GPS MAP64S).

Es importante mencionar que su uso se remota en la parte forestal desde la ubicación de árboles, hasta la ubicación de DATUM de proyectos forestales y la creación de SIG (sistemas de información geográfica.)

Estacas: elementos hechos en madera que se usan para determinar puntos, ubicar sitios, también se usan como señaladores de áreas.

- ✓ Material para corta

Machete: cuchillo de trabajo, con una gran hoja metálica afilada por un solo lado, de gran utilidad en faenas de agricultura, y forestales usado en muchas tareas de corte de maleza, abertura de caminos, desbrozado.

Desjarretadera: instrumento con sierra y tijera metálica con cuerpos longitudinales para aumentar la distancia y con esto llegar a tomar muestras foliares de árboles y posterior identificación.

- ✓ Materiales para toma de datos

Cámara fotográfica: se usó para el desarrollo de la toma de imágenes que evidenciaran el trabajo, así como también para llevar el registro de las actividades y de las problemáticas, procesos y fenómenos presentes en el trabajo.

Libreta de campo: elemento fundamental para la toma de datos, escrita a lápiz, es un instrumento primordial en la toma de referencias, la toma de observaciones y análisis en campo.

Formatos y planillas de campo: para efectos del plan de aprovechamiento forestal.

Planillas de control: hechas con el fin de llevar un control o un seguimiento a los diferentes procesos del plan.

Planillas de seguimiento: hechas con el ánimo de poder documentar de forma ordenada, observaciones hechas, datos y procesos. Con el fin de facilitar el análisis de datos y el análisis de los procesos observados.

Computador portátil: instrumento de digitalización, es fundamental para el tratamiento de datos, la generación de informes y el uso de software para el proyecto.

- ✓ Materiales para el transporte e insumos para el transporte

Gasolina, aceites y combustibles: insumos fundamentales para el desarrollo del proyecto en temas de movilidad

Camioneta: equipo de movilidad, generalmente de doble tracción que se usa para el transporte de insumos, plántulas y personal.

- ✓ Materiales de marcaje

Pinturas: utilizadas en forma de aerosol por su facilidad de aplicación y de transporte, se usaron principalmente para el desarrollo del marcaje de árboles en la fase de inventario.

- ✓ Materiales y elementos para la protección personal

Botas: zapato pesado con protección en la puntera, se usó con el fin de evitar lesiones en los pies y en los tobillos. Aísla el pie de elementos agresores externos.

Guantes: articulo usado para la protección de las extremidades de los brazos, se usaron en diversos procesos como descargue, tala, troza y cortado de madera.

Gafas de seguridad: protectores visuales los cuales se usan para evitar lesiones por esquirlas, por sólidos en vuelo y por acción del sol o de radiación exógena. Se usaron especialmente en procesos de corta y de troceado de madera.

Casco: protector de la cabeza, es un elemento de protección personal de suma importancia, se implementó fundamentalmente en los procesos de tala y de entresaca ya por el riesgo de caída de elementos a una altura mayor a un metro.

Tapa bocas: elemento de bioseguridad que sirve de protección personal de suma importancia, se implementó fundamentalmente en los procesos de trabajo en campo y temas de pandemia "COVID-19"

6.6.8 Planificación Del Inventario Forestal

Para el PAF, por medio de visitas de campo se analizó y observo las características geográficas, topográficas y ambientales que están presentes en el sitio. Con el fin de hacer más práctico y optimo el trabajo de la

gestión forestal. La planificación conto con el estudio de la topografía, la inclinación del terreno, el tipo de cobertura y la presencia cuencas hídricas como arroyos y quebradas.

6.6.8.1 Inventario forestal

El inventario forestal es un proceso en el cual se busca identificar las principales especies presentes en el área de aprovechamiento y los servicios ecosistémicos que pueden ofrecer.

Los inventarios son métodos de cuantificación y cualificación de los recursos que nos ofrece el bosque y se pueden dar de acuerdo a los siguientes parámetros: Área basal (AB), altura (H), diámetro a la altura del pecho (DAP), volumen comercial (VC).

Se debe mencionar que el principal proceso de inventario o bioprospección forestal es el muestreo y que este da una un listado de especies presentes, así como el estado de desarrollo y la estructura de los bosques.

6.6.8.2 Diseño del muestreo

Para la realización del inventario forestal se tuvo en cuenta que es un inventario total al 100%. Este recoge los elementos reales de la población y los aplica a una mejor estimación de los parámetros, es totalmente representativa de la masa forestal existente.

6.6.8.3 Forma y tamaño de la unidad del muestreo

El tamaño de la unidad de muestreo se basó en parcelas rectangulares de 50 x 20 m, 0,1 ha en las cuales se registraron todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, tomando datos de las variables dasonómicas, además se tomó información del estado fitosanitario de los árboles.

6.6.8.4 Método de calculo

En el inventario se tomaron datos de altura comercial, altura total y DAP en las diferentes parcelas muestreadas estos datos fueron registrados en las planillas de campo, para determinar el volumen por árbol, el volumen total por parcela y volumen total del sistema, mediante las siguientes formulas:

Cálculo del área basal (AB)

$AB = (\pi / 40000) * (D)^2$

Donde:

$\pi = 3.1416$

D = diámetro a la altura del pecho (DAP) en cm

Cálculo del volumen (V)

V = AB * HC * FM

Donde:

V = volumen en m3

HC = altura comercial

6.6.8.5 Cálculo de volumen y estructuras diamétricas

En el PAF se utilizaron datos del inventario estadístico para las especies de interés forestal y teniendo en cuenta los lineamientos ambientales, clasificación según el diámetro, se determinó la cantidad de madera a aprovechar en la unidad de estudio, se solicita un permiso para el aprovechamiento de 685 individuos con un Vol. Total 147,27 m3 de madera y Vol. Comercial 97,72 m3 para aprovechamiento en un período de 1 año o menos si se dispone, teniendo en cuenta la reglamentación y trámites ante los entes ambientales.

Para el desarrollo del cálculo del volumen, las estructuras o clases diametricas y de diversidad, como otros índices que representan los valores ecológicos de las especies presentes en el área, se procedió a desarrollar los siguientes procesos:

Para el cálculo de la densidad se utilizó el método sugerido por Matteucci & Colma (1982)

D = N / A,

En donde:

D: Densidad

N: Número de individuos

A: Área total del muestreo en Ha

6.6.8.6 Cálculo de la frecuencia

Para el cálculo de la frecuencia en los transeptos, el cual es la probabilidad de encontrar una especie (uno o más individuos), se hizo por medio de la siguiente fórmula:

$Fa = (mi / M) * 100$

En donde:

Fa: Frecuencia absoluta

Mi: Número de parcelas en que la especie aparece

M: Número total de parcelas.

$Fr = (Fa / \sum Fa) * 100$

En donde:

Fr: Frecuencia relativa

Fa: Frecuencia absoluta de una especie

$\sum Fa$: Suma total de las frecuencias absolutas

6.6.8.7 Cálculo de la dominancia

Para determinar la dominancia se calculó el área basal total de las especies con DAP > 10 cm. El área basal se calculó mediante la ecuación:

$Da = \sum AB$

En donde:

Da: Dominancia absoluta

$\sum AB$: Sumatoria de las áreas básales de la misma especie

En el caso de la dominancia relativa se determinó por medio de la siguiente ecuación:

DR = AB de cada SP∑ AB * 100

En donde:

DR: Dominancia relativa

AB: Área basal de cada especie

∑AB: Sumatoria del área basal total del área muestreada

Cálculo del valor de importancia

Para el estudio de la importancia de cada especie dentro del sistema se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies, Así:

IVI = Densidad relativa (%) + Frecuencia relativa (%) + Dominancia relativa (%)

Donde:

Densidad relativa (%) =

(Número de individuos de la especie / Número total de individuos) * 100

Frecuencia relativa (%) =

(Frecuencia de la especie / ∑ de frecuencias de todas las especies) * 100

Dominancia relativa (%) =

(Área basal de la especie / área basal total) * 100

6.6.9 Cobertura

- ✓ Bosque de galería

Áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea y presencia ocasional de arbustos, se desarrolla después de vanos años de la intervención original generalmente después de la etapa secundaria baja Según

el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias (IDEAM 2010). Esta cobertura dentro del área de aprovechamiento del proyecto presenta ciertas características que permite clasificar la cobertura en la leyenda de Corine Land Cover.

- ✓ Vegetación secundaria

Esta cobertura está representada por árboles y arbustos, se caracteriza en el área de estudio principalmente por presentar un dosel regular, por la presencia de claros y de árboles no muy cerca uno del otro, lo que permite una mayor entrada de radiación solar al sotobosque.

El área de esta cobertura es de 8 ha con 100%, en ella establecieron 80 parcelas de 0,1 ha para un área evaluada total, censando a 685 individuos fustales, distribuidos en 10 familias y 18 especies.

Tabla 6.3 Área de estudio, número de parcelas y tamaño de parcelas

AREA	AREA M2	AREA HA	AREA PARCELAS M2	AREA PARCELAS HA	N° PARCELAS	N° ARBOLES
Masa Forestal	80000	8	1000	0,1	80	685

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 6.4 Clases diamétricas

INTERVALO DE CLASE	N° ARBOLES	DAP PROMEDIO (CM)	ALTURA PROMEDIO (M)	ÁREA BASAL (M2)	VOLUMEN TOTAL (M3)	VOLUMEN COMERCIAL (M3)	N° ARBOLES %
10-19,9	481	14,86	8,27	8,61	44,22	27,33	70,22
20-29,9	166	23,74	10,39	7,46	47,12	31,56	24,23
30-39,9	21	32,93	13,14	1,80	14,04	9,60	3,07
40-49,9	7	44,56	14,86	1,10	9,56	6,44	1,02
50-59,9	3	54,11	14,00	0,69	5,72	4,06	0,44
60-69,9	5	64,43	16,40	1,63	15,93	11,28	0,73
70-79,9	2	76,08	20,00	0,91	10,68	7,44	0,29
TOTAL	685	18,58	9,12	22,20	147,27	97,72	100

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 6.5 Parámetros representativos de la masa forestal por tipo de cobertura

COBERTURAS	N° ARBOLES	DAP PROMEDIO (CM)	ALTURA PROMEDIO (M)	ÁREA BASAL (M^2)	VOLUMEN TOTAL (M^3)	VOLUMEN COMERCIAL (M^3)	N° ARBOLES %

Vegetación secundaria alta abierta "Vsa - A"	685	18,58	9,12	22,20	147,27	97,72	100

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 6.6 Parámetros representativos a nivel de familia

N°	FAMILIA	N° ARBOLES	ÁREA BASAL (M2)	VOLUMEN TOTAL (M3)	VOLUMEN COMERCIAL (M3)	N° ARBOLES %
1	Fabaceae	559	17,91	110,81	72,46	81,61
2	Malvaceae	61	2,66	23,04	16,10	8,91
3	Moraceae	33	0,85	6,77	4,88	4,82
4	Anacardiaceae	9	0,38	4,58	3,01	1,31
5	Urticaceae	6	0,17	1,14	0,82	0,88
6	Rutaceae	5	0,06	0,21	0,11	0,73
7	Salicaceae	5	0,05	0,17	0,08	0,73
8	Myrtaceae	4	0,06	0,31	0,21	0,58
9	Caricaceae	2	0,04	0,15	0,00	0,29
10	Bignoniaceae	1	0,02	0,08	0,05	0,15
	Total	685	22,20	147,27	97,72	100

Fuente: El Estudio,2021

La composición florística del inventario forestal corresponde a 685 individuos arbóreos, pertenecientes a 18 especies de 10 familias, para un volumen total de 147,27 metros cúbicos y un volumen comercial de 97,72 metros cúbicos. Siendo FABACEAE la familia con más individuos (81,61%) presentes en el área, seguido de MALVACEAE (8,91%) y MORACEAE (4,82%). Así mismo representando los mayores valores en área basal, volumen total y volumen comercial.

Tabla 6.7 Parámetros representativos a nivel de especie

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° ARBOLES	DAP PROMEDIO (CM)	ÁREA BASAL (M2)	VOLUMEN TOTAL (M3)	VOLUMEN COMERCIAL (M3)	N° ARBOLES %
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	18,46	10,11	57,73	35,88	44,23
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	19,76	6,23	44,23	30,85	26,86
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	60	20,70	2,65	23,00	16,08	8,76
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	17,26	0,85	6,77	4,88	4,82
5	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	15,65	0,64	3,51	2,09	4,67
6	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	16,70	0,74	4,37	3,08	4,53
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	23,89	0,37	4,52	2,98	1,02
8	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	18,55	0,17	1,14	0,82	0,88
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	11,40	0,05	0,17	0,08	0,73
10	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	12,03	0,06	0,21	0,11	0,73
11	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	13,13	0,06	0,31	0,21	0,58
12	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	13,85	0,06	0,20	0,10	0,58
13	Acacia	*Senna sp.*	3	18,73	0,08	0,46	0,29	0,44
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	10,58	0,02	0,06	0,03	0,29
15	Papaya	*Carica papaya*	2	15,28	0,04	0,15	0,00	0,29

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° ARBOLES	DAP PROMEDIO (CM)	ÁREA BASAL (M2)	VOLUMEN TOTAL (M3)	VOLUMEN COMERCIAL (M3)	N° ARBOLES %
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	16,23	0,04	0,31	0,17	0,29
17	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	13,05	0,01	0,04	0,02	0,15
18	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	14,64	0,02	0,08	0,05	0,15
TOTAL			685	18,58	22,20	147,27	97,72	100

Fuente: El Estudio,2021

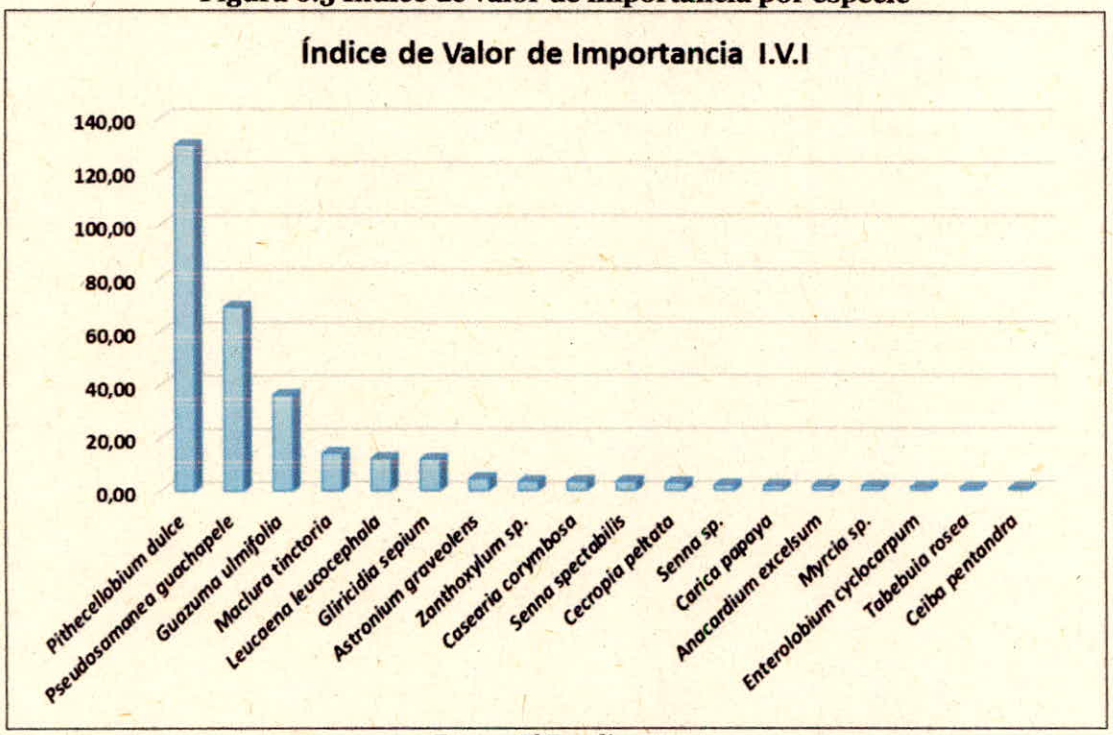
Tabla 6.8 Índice de Valor de Importancia

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I
			ABS	%	ABS	%	ABS	%	
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	44,23	65	39,88	10,11	45,55	129,66
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	26,86	23	14,11	6,23	28,06	69,03
3	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	60	8,76	25	15,34	2,65	11,92	36,02
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	4,82	9	5,52	0,85	3,83	14,17
5	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	4,53	7	4,29	0,74	3,35	12,17
6	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	4,67	7	4,29	0,64	2,90	11,86
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	1,02	3	1,84	0,37	1,65	4,51
8	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	0,73	4	2,45	0,06	0,26	3,44
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	0,73	4	2,45	0,05	0,23	3,41
10	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	0,58	4	2,45	0,06	0,29	3,32
11	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	0,88	2	1,23	0,17	0,76	2,86
12	Acacia	*Senna sp.*	3	0,44	2	1,23	0,08	0,38	2,04
13	Papaya	*Carica papaya*	2	0,29	2	1,23	0,04	0,17	1,69

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I
			ABS	%	ABS	%	ABS	%	
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	0,29	2	1,23	0,02	0,08	1,60
15	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	0,58	1	0,61	0,06	0,25	1,45
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	0,29	1	0,61	0,04	0,19	1,09
17	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	0,15	1	0,61	0,02	0,08	0,84
18	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	0,15	1	0,61	0,01	0,06	0,82
TOTAL			685	100	163	100	22,20	100	300

Fuente: El Estudio,2021

Figura 6.3 Índice de valor de importancia por especie



Fuente: El Estudio,2021

Los resultados que se muestran, son los relacionados con los cálculos de abundancia absoluta, abundancia relativa, la dominancia de las especies, la frecuencia absoluta y relativa, la densidad de las especies forestales y el índice de valor de importancia (IVI).

- ✓ Abundancia

Es el número de árboles por especie y puede ser absoluta y relativa, la abundancia absoluta hace referencia al número de individuos por especie, para el área de estudio la especie con mayor abundancia es el Payande (Pithecellobium dulce), la abundancia relativa es la expresión en porcentaje de la cantidad de árboles de una especie en relación con el número total de árboles de las diferentes especies encontradas, de esta manera tenemos para el Payande (Pithecellobium dulce) 44,23% y le sigue el Igua (Pseudosamanea guachapele) con un 26,86 %.

- ✓ Frecuencia

Es la regularidad de distribución de cada especie dentro del terreno se toma como el número de parcelas en que aparece una especie con relación al total de parcelas muestreadas. La especie más frecuentes son el

Payande (Pithecellobium dulce) con un 39,88% y el Guacimo (Guazuma ulmifolia) con un 15,34%, seguidos del Igua (Pseudosamanea guachapele) con un 14,11%.

- ✓ Dominancia

Es la expresión en área basal de una especie es absoluta cuando se compara de manera directa con respecto a las demás especies y relativa cuando se obtiene comparativamente con respecto a la sumatoria de todas las áreas básales de todas las especies, la especie dominante es el Payande (Pithecellobium dulce) con un 45,55%, seguido del Igua (Pseudosamanea guachapele) con un 28,06%

- ✓ Índice de Valor de Importancia (IVI)

La especie con mayor IVI es el Payande (Pithecellobium dulce) ya que es la que se encuentra con mayor abundancia, frecuencia y dominancia, siendo el índice IVI superior en un 129,66% con otras especies reportándonos una composición de bosque heterogéneo con transición a homogeneo.

- ✓ Índice de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. Tiene en cuenta únicamente la riqueza de especies, pero de una forma que no aumente al aumentar el tamaño de la muestra. D Mg = (S - 1) / ln N. Dónde S es el número total de especies presentes, y N es el número total de individuos.

S	**18**
N	**685**
D mg	**2,60**

- ✓ Índice de Simpson

Determina la probabilidad de que dos individuos elegidos aleatoriamente en una comunidad pertenezcan a la misma especie. Este índice está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como el valor del índice de Simpson es inverso a la equidad, la diversidad debe calcularse como 1 - λ. Enfatiza la dominancia. $\lambda = \sum(p\,i)2$. Dónde p i es la abundancia proporcional de la especie i y se obtiene mediante el número de individuos de la especie i entre número total de individuos de la muestra. (Proporción de individuos de la i-esima especie) = n i /N.

D	**0,2824**	**Baja dominancia**

1-D	**0,7176**	**Alta diversidad**

✓ Índice de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra; mide el grado promedio de la incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección. $H' = -\sum(p_i \ln p_i)$. Dónde p_i es la proporción de individuos de la i-esima especie = n_i / N.

H'	**2,410309**	**Alta diversidad**

✓ Coeficiente de Mezcla

La proporción entre el número de especies encontradas por el total de árboles inventariados para la cobertura de bosque fragmentado es:

Coeficiente de mezcla (CM) = No. especies / No. árboles.

S	**18**
N	**685**
C.M.	**0,0262774**

6.6.9.1 Sistema de aprovechamiento y manejo derivado del estudio

Esta actividad se hará de forma sectorial y escalonada de tal manera que los impactos se minimicen al máximo, en consecuencia, se propone implementar las siguientes actividades durante el aprovechamiento:

La operación de corta comprende el apeo del árbol en pie, su medición para determinar el tamaño idóneo de las trozas, el desramado y el trozado del tronco (a veces también corte de las ramas más grandes) en trozas. La operación de corta comprende también cuando corresponda el descortezado del tronco.

El personal que ejecute la tala poseerá experiencia en esta labor, quienes iniciaran la acción en la copa (descope) terminando en la base del fuste, utilizando cuerdas para amarrar y orientar la caída del árbol o las ramas hacia la zona con menor riesgo. Se limpiará el área donde caerá el árbol de tal forma que facilite las operaciones posteriores de trozado y evacuación de los productos y desechos.

A continuación, se describen las etapas para el apeo planteadas:

- ✓ Planificación: Como fase previa la actividad de apeo o tala, es recomendable tener en cuenta la valoración de las variables que puedan dificultar o facilitar tanto el apeo como las operaciones siguientes para la obtención de productos.
- ✓ Corte: El corte alrededor del árbol debería hacerse lo más cerca posible al suelo. En un terreno pendiente el corte horizontal se inicia en la parte más alta del terreno. El corte vertical debe ser paralelo al tronco del árbol, buscando que el tronco quede cilíndrico.
- ✓ Desrame: El desrame del árbol se hará con motosierra, buscando optimizar la mayor proporción del fuste para la obtención de trozas que sean utilizables. Como se mencionó anteriormente el desrame y el seccionamiento se hará en pie cuando sea necesario por condiciones particulares de los árboles (cercanos a zonas inestables, copas grandes con excesiva ramificación y entrelazadas, inclinaciones fuertes y apoyos en otros individuos), por tanto, se procederá al amarre y descenso de las ramas. Cuando el árbol presente una inclinación natural que no coincida con la dirección de caída será necesario amarrar el árbol con cables, de tal manera que por medio de poleas y malacate manual se pueda forzar su caída en el sentido deseado.
- ✓ Trozado: El trozado del fuste se efectuará al pie del tocón y con motosierra. El dimensionamiento de las trozas será de acuerdo a necesidad en el proyecto, de acuerdo con la calidad que presente el fuste y la selección que se haga del mismo (poste o troza).

Para el aprovechamiento de los árboles apeados, se seguirá el método de productos clasificados, es decir, que una vez sea talado el árbol, es transformado su fuste en productos clasificados, que bien pueden ser trozas, madera escuadrada o leña.

Se dispondrá de un espacio como centro de acopio para la selección y apilamiento de la madera de acuerdo a su uso final y de residuos menores que servirán para la adecuación e incorporación de materia orgánica o formación de sustrato apto para el desarrollo de cobertura en la zona de restauración una vez realizada la recuperación y estabilización morfológica.

- ✓ Desenraice

Esta labor se realizará de forma mecánica y manual dependiendo de las condiciones de los tocones, debe evitarse el arrastre de grandes masas que dañen el suelo y se trasladará a un sitio de disposición final autorizado por la entidad Ambiental competente.

Tras el desenraice el suelo debe ser nivelado llenando las oquedades dejadas de los sistemas radicales, para evitar accidentes y adecuada conformación de superficies.

- ✓ Maquinaria, herramientas y equipos utilizados.

Las herramientas a emplear son: motosierra, machetes, cables de acero, manilas (suficientes, magnitudes adecuadas y completas), malacate manual, ganchos, eslingas, arnés, serruchos, limas, palines etc. deben estar en buen estado y se revisarán previamente a las actividades. Es importante el uso de Elementos de Protección Personal por el alto riesgo que posee la actividad silvicultural como tal, y más aún cuando se realizan talas en árboles de alto porte y considerable desarrollo. El personal contará con los elementos de protección de posibles accidentes en el lugar de trabajo, por lo cual se debe contar con: Overoles en buen estado, Cascos, Botas con puntera de acero, Guantes de carnaza (excepto quien manipula la motosierra en alturas), Protectores auditivos, Mono gafas, protectores anti corte.

Los productos que se obtendrán de la madera proveniente del aprovechamiento forestal son: Tablas, Planchón, Vara de Corredor, Toleta, Postes y Madrinas para cercas, madera redonda para construcción y leña. Estos productos y el material vegetal proveniente del aprovechamiento forestal será utilizado primeramente en las diferentes actividades constructivas durante la ejecución del proyecto, para ello la empresa utilizará madera de especies para la construcción y en general para obras pesadas o en exteriores y en segundo lugar se destinarán algunos productos para uso de la comunidad, principalmente aquellos productos de especies que generan leña con alta capacidad calorífica y/o combustión lenta y abundantes en la zona, adicionalmente las especies con maderas blandas y que permiten trabajarlas en carpintería, botes y artesanías.

6.6.9.2 Forma de aprovechamiento

Al llegar a cada árbol apto para aprovechamiento, se hará una limpieza de bejucos y plantas adheridas al fuste, luego, se procederá a la eliminación de bambas o aletones; esto con el fin de darle una mayor longitud

al fuste y facilitar las operaciones de apeo. Se talarán los árboles de mayores diámetros y su caída se orientará preferentemente siguiendo las curvas de nivel.

El tocón deberá quedar con alturas que fluctúan entre 20 – 40 cm. Los árboles con raíces tablares se podrán talar una vez se eliminen los aletones y así obtener una mayor longitud del fuste. Para el apeo, trozado y descopado se propone utilizar la motosierra. Se utilizarán motosierras, cuñas, hachas y palancas, para talar, desramar, trozar y desorillar la madera en el punto de corta.

La caída de los árboles será orientada de tal manera que produzca los menores efectos a la regeneración natural y a otras especies que se encuentren alrededor. En el corte de la madera se aserrarán todas las partes del árbol que produzcan dimensiones que se puedan comercializar, de tal manera que su utilización sea al máximo.

Para maderas finas y preciosas, el trozado se hace mediante cortes al eje longitudinal del fuste con secciones entre cinco, seis y siete varas de largo (4, 4.8 y 5.6 m), de acuerdo a las exigencias del mercado.

Los cortes se ejecutarán de la siguiente manera: El primero totalmente perpendicular a longitud del fuste hasta más de la mitad del diámetro, y a una altura no mayor de 50 centímetros. El segundo que es el de dirección de caída, buscando siempre que esta sea, en lo posible, hacia las partes más despobladas de vegetación y facilitar así las labores de descope y troceado. La inclinación de este corte es a criterio del operario de la motosierra. El tercer corte, que es el de caída, deberá ser en el lado opuesto del primero y segundo y a una altura mayor del primer corte, diferencia mínima de 2.5 pulgadas y se hará hasta cuando empiece la caída del árbol.

6.6.9.3 Tiempo requerido para efectuar el aprovechamiento

Se estipula que el aprovechamiento forestal se realizará en un tiempo de (12) meses o menos si se dispone, contados a partir de la fecha de concedido el permiso para el aprovechamiento forestal.

6.6.9.4 Cronograma del aprovechamiento forestal

Para el desarrollo de las actividades de aprovechamiento forestal, el cual esta integralmente coordinado a las actividades constructivas, se estima desarrollar en un periodo de un (1) año, contados a partir del inicio de actividades de intervención.

Tabla 6.9 Planificación del cronograma para el aprovechamiento forestal

ACTIVIDAD/ TIEMPO	MES 1-2	MES 3-4	MES 5-6	MES 7-8	MES 9-10	MES 11	MES 12
Implementación del Plan de seguridad							
Preparación de los árboles							
Apeo							
Descope							
Trozado							
Disposición de residuos de aprovechamiento							
Transporte							

Fuente: El Estudio,2021

6.6.10 Identificación De Impactos Ambientales

- ✓ Sobre el recurso suelo:

A nivel general, se presenta deterioro de este recurso por la erosión y conflictos por la utilización del suelo. Se presenta una red de transporte en la movilización de la madera, una primaria que corresponde a la vía principal y una secundaría que corresponde a la de ingreso al PIRS.

La entrada de mayor luz al bosque permitirá la descomposición de la materia orgánica, con incorporación de más nutrientes al suelo. Los residuos del aprovechamiento del bosque hacen un aporte considerable de biomasa al suelo, disminuyen la escorrentía, lo protegen de la remoción causada por el impacto de las gotas de agua sobre los horizontes superficiales.

En las vías secundarias no se generan impactos significativos. Los movimientos de tierra que se puedan generar en dichas vías, serán mínimos y solo en épocas de lluvia, cuando estas vías se vean afectadas por el tránsito.

Otro impacto a considerar es el ocasionado por el proceso de tala. Al derribarse el árbol seleccionado este por el efecto "dominó" derriba o ayuda a derribar otros (los cuales se calculan entre 15 a 25 individuos circundantes, con diámetros entre 5 y 15 cm, los cuales son utilizados para la construcción de entables), generando claros de alguna extensión, quedando el suelo descubierto y a merced del golpeteo de la lluvia.

- ✓ Sobre el recurso bosque:

A nivel general se presentan los siguientes impactos para este recurso: Agotamiento del bosque, poca disponibilidad de madera para leña, disminución de la biodiversidad, disminución de los volúmenes de madera extraída, desequilibrio de ecosistemas, disminución de alimento y refugio para la fauna silvestre, alteración directa del paisaje y exterminio de especies forestales.

En el aprovechamiento del bosque, el mayor impacto causado al bosque se presenta en la regeneración natural, donde muchas especies en crecimiento desaparecen o sufren alteraciones en su desarrollo como consecuencia de las faenas de tala y extracción, o por los desplazamientos de humanos.

El apeo del árbol es el mayor causante de la alteración o perdida de bosque, y con este apeo se perjudican otros árboles que se encuentran a su alrededor, los cuales ya hay que cortarlos porque quedan supremamente afectados, quebrados y reventados. Estas labores van permitiendo la entrada de mayor luz al estrato inferior del bosque, beneficiando las especies de los estratos bajos, donde estas compiten por espacio, nutrientes y luz. Esto puede beneficiar la germinación de algunas semillas, ya que la producción y por ende la diseminación de estas, se ve afectada debido a que los árboles a aprovechar son los más maduros y prolíficos.

- ✓ Sobre el recurso fauna:

En general habrá una afectación y extinción de la fauna. Los mamíferos, aves y reptiles, serán desplazados temporal y parcialmente en los diferentes sitios por donde se movilice la maquinaria y personal humano, reduciendo poblaciones por la destrucción de sus hábitats, también bajará la capacidad de apareamiento y reproducción, la polinización y diseminación efectuada por aves e insectos disminuirá notablemente.

El control biológico existente en la zona se verá afectado. Debido a la polución y tala de árboles originada por el aprovechamiento, ahuyentará la fauna del sitio donde estén funcionando las motosierras.

No se puede negar que la fauna se verá obligada a buscar refugio en otra parte del bosque, pero al finalizar el aprovechamiento o incluso durante la ejecución del mismo empezarán a ocupar nuevamente las áreas en las cuales ya se haya trabajado. La compactación del suelo por los diferentes desplazamientos en el área,

hará que muchos microorganismos que facilitan la aireación del suelo desaparezcan y disminuirá la posibilidad de vida animal y vegetal.

6.6.11 Medidas de manejo

Con el fin de minimizar los efectos negativos que se producen por el desarrollo de este proyecto de aprovechamiento, se presentan algunas recomendaciones básicas y específicas que son obligatorias y deben llevarse a cabo en forma responsable.

- ✓ La tala de los árboles será dirigida, preferiblemente cuesta arriba, para que de esa manera sea causado el menor daño posible a la vegetación menor, aplicando lineamientos técnicos sobre apeo de árboles para aprovechar el máximo de la madera, especialmente de la parte del tocón que debe quedar a raíz del piso, para evitar caídas irregulares y que puedan dañar el madero a aprovechar.
- ✓ Los árboles a derribar deben ser marcados con anterioridad a fin de proteger obligatoriamente los árboles que deben quedar en el bosque.
- ✓ Los caminos para el desembosque de la madera deben ser estrictamente necesarios, estos deben construirse de tal manera que no causen erosión excesiva y en tal caso establecer trinchos u otra forma para contrarrestar el proceso erosivo.
- ✓ Se debe proteger el suelo (horizonte A) evitando la remoción de la cobertura vegetal rastrera.
- ✓ No se debe acumular material removido del suelo en los drenajes, para evitar represamientos.
- ✓ Se hace necesario liberar los árboles del estrato inferior de palos, ramas, bejucos, y otros que en la etapa del apeo caen sobre estos y los afectan en su crecimiento y conformación.
- ✓ Cuando los caminos que se utilizan para el desbosque de la madera están convirtiéndose en puntos críticos para el desarrollo erosivo y posibles deslizamientos, deben hacerse variantes y señalizar pequeñas obras para corregir, mitigar estos impactos adversos.
- ✓ Todos los operarios deben recibir capacitación técnica adecuada sobre el aprovechamiento racional del bosque, los factores ambientales y el manejo correcto de la motosierra y el combustible.
- ✓ Se debe calibrar adecuadamente la motosierra, a fin de evitar el despido excesivo de gases y partículas indeseables.
- ✓ El personal que se va a dedicar a esta actividad de aprovechamiento (obreros) se les debe proporcionar la dotación adecuada para desarrollar esta actividad, como son casco y botas principalmente.
- ✓ Los residuos de gasolina, grasas y aceites deben ser evacuados de la zona boscosa.

- ✓ Los residuos tales como papeles, cartones, plásticos, chatarra, vidrios, ropa, y otros que se producen durante esta actividad deben ser retirados del área boscosa al final del aprovechamiento y depositado en el PIRS.

6.6.12 Medidas De Mitigación, Compensación Yio Restauración En Caso De Impactos Ambientales

Como medidas de mitigación se plantea realizar las labores de aprovechamiento de forma escalonada y sectorial para permitir que las especies de fauna puedan emigrar a otras zonas para su refugio, evitar la quema de material vegetal y la disposición de este en cauces de corrientes hídricas y drenajes naturales.

Ocupar personal con conocimientos en la materia y con algún grado de respeto sobre los recursos naturales y del ambiente, de tal manera que al realizar los trabajos no les cause daños a los recursos naturales principalmente a especímenes de la flora y la fauna silvestre de la zona.

Se dispone compensar los árboles talados en una proporción de 1:5 y de acuerdo a la categorización de las especies por las autoridades ambientales.

Buscando incrementar el área y mejorar la conectividad entre coberturas vegetales respecto a las actuales, incrementando así el tamaño y la disponibilidad de hábitat para la fauna y la flora nativa.

Propone para realizar las actividades de compensación en aquellas áreas ubicadas hacia las márgenes de las quebradas y/o en suelos clase V, en sitios donde la cobertura vegetal natural ha sido removida, pero en los cuales es posible restablecer la conectividad de los corredores de vegetación boscosa, uniendo parches que actualmente se encuentran sin vegetación natural con parches que si tienen, por medio de la reforestación con especies nativas y con la destinación de esta área para uso de conservación, con el fin de disminuir alteraciones tanto en los procesos ecológicos como en los servicios ambientales.

Por todo lo anterior los evaluadores sugieren una compensación en una proporción de 1 a 5, es decir por cada árbol aprovechado el titular del permiso deberá sembrar, cuidar y mantener cinco (5) árboles en aquellas áreas que sean de importancia ecológica y necesiten de restauración ecológica en una alianza entre la alcaldía y la corporación autónoma para disponer de un predio y realizar la compensación, también de definir el área total a sembrar.

En ese sentido se deberá sembrar en dichas áreas la cantidad de 3425 árboles de especies nativas de la región y con las especificaciones técnicas concertadas con la Corporación y debe garantizar la realización de las labores de cuidado, protección y mantenimiento de los árboles sembrados como compensación en reemplazo de los árboles erradicados durante un período de un (1) años contados a partir de su siembra, de tal manera que se garantice la sobrevivencia y el buen desarrollo de éstos.

6.6.13 Ahuyentamiento Y Rescate De Fauna

Con el fin de mitigar los impactos sobre la fauna presente en el área de intervención del proyecto se desarrollarán acciones directas de rescate y ahuyentamiento de la fauna presente en el área.

6.6.14 Manejo De Residuos Sólidos

Se exponen las diferentes actividades implementadas para el tratamiento de los residuos orgánicos originados por las labores de aprovechamiento.

Los residuos sólidos domésticos se generarán principalmente dentro del área de aprovechamiento se encuentran papeles, enlatados, envases de vidrio y plástico, empaques de comida y demás residuos utilizados por la manutención de los operarios de la extracción. Para el manejo de estos se disponen puntos ecológicos que tienen 3 canecas en las que se depositaron los residuos, para evitar la presencia de plagas y enfermedades y posteriormente llevados a una planta de reciclaje para que sean reintroducidos en la cadena productiva. Esto para el caso del papel, plástico, cartón, vidrio. En el caso de algunos recipientes plásticos estos se almacenaron con el fin de producir materas para algunas plantas, en recipientes para hacer procesos de compostaje especiales.

Los residuos orgánicos se disponen para compostaje con el fin de producir material orgánico que aporte nutriente al suelo.

Los productos ocasionados por el troceado y descope se mantendrán dentro del sitio de aprovechamiento esparcidos en la superficie del suelo forestal para acelerar su descomposición biológica y para que sirvan de abono, no se permitirá por ninguna razón la quema de estos residuos.

Los desperdicios generados producto de la maquinaria utilizada en el aprovechamiento forestal tales como aceites, combustibles y demás utilizados en su mantenimiento, se recolectarán y se adecuara un sitio. Este

sitio es un punto ecológico en el cual se pueden agregar estos residuos, en un tanque de almacenamiento de estos productos con el fin de poderlos disponer de una forma segura para los operarios y para el medio ambiente.

6.7 PERMISO DE EMISIÓN ATMOSFÉRICO

El Parque Industrial de Residuos sólidos La Miel, no requiere este permiso.

6.8 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Durante la construcción de los Vasos F y G, será necesario realizar excavaciones en el sitio, el producto de estas excavaciones se reutilizará en las actividades de construcción, en su totalidad.

7. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Aplicando la metodología en el item 1.5.4 del presente documento, se realiza la evaluación para los impactos a generarse a partir del desarrollo del presente proyecto.

De acuerdo con la metodología, se realiza entonces la evaluación de impactos Sin Proyecto, teniendo en cuenta las actividades realizadas en el predio objeto de estudio, para luego desarrollar la evaluación de impactos en el escenario Con Proyecto, a continuación, se presenta la evaluación para los dos escenarios:

7.1 IDENTIFICACION DE ACTIDADES ANTROPICAS EN EL ESCENARIO SIN PROYECTO

La actividad antrópica generadora de impactos ambientales en el escenario sin proyecto, que se identificó para este análisis fue la ganadería.

A continuación, se realiza la descripción de las características de esta actividad, desarrollada en el área de influencia.

7.1.1 Ganaderia

Durante la visita a campo, se evidenció que en el predio objeto de estudio se desarrolla esta actividad de manera esporádica.

Tabla 7.1 Evaluación de impactos ambientales sin proyecto

MATRIZ RESUMEN DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - MATRIZ SIN PROYECTO					
MEDIO	Componente	Elemento	Impacto	Importancia ambiental del impacto (ia)	Clasificación según la importancia
ABIÓTICO	Geomorfología	Morfología	Variación en las geoformas del terreno	-46	Moderado
	Geotecnia	Morfodinámica	Cambios en la susceptibilidad a la erosión y estabilidad del terreno	-34	Moderado
	Suelo	Características del suelo	Modificación en las características edafológicas	-44	Moderado

Fuente: El Estudio, 2021.

7.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES IMPACTANTES EN EL ESCENARIO CON PROYECTO

De acuerdo con la metodología anteriormente descrita, se identificaron las acciones o actividades susceptibles de provocar afectaciones sobre los componentes ambientales, mediante un análisis y comprensión del proyecto y del estado ambiental del área de influencia.

El proceso de identificación de las interacciones proyecto - medio ambiente se realizó con base en la determinación de las actividades del proyecto que originen cambios en el ambiente y su relación con las condiciones actuales del medio a ser intervenido.

Tabla 7.2 Actividades impactantes

ETAPA		ACTIVIDAD
Construcción	1	Movilización de maquinaria y equipos
	2	Retiro de cobertura vegetal y terrestre
	3	Obras de control de aguas lluvias
	4	Instalación de sistemas de Impermeabilización
	5	Construcción de obras de control ambiental
	6	Movilización de maquinaria y equipos
	7	Disposición de Residuos
	8	Generación de lixiviados
Operación	9	Generación de olores ofensivos y biogás
	10	Recubrimiento de Residuos
	11	Tratamiento de lixiviados
	12	Operación sistemas de control ambiental
Clausura	13	Instalación de cobertura vegetal
	14	Generación de lixiviados, biogás
	15	Tratamiento de lixiviados
	16	Operación sistemas de control ambiental

Fuente: El Estudio,2021

7.2.1 Actividades en la etapa de Construcción

7.2.1.1 Movilización de maquinaria y equipos

Incluye todas las actividades de movilización de personal y circulación de vehículos dentro del área de influencia del proyecto, necesarias durante las actividades de construcción.

7.2.1.2 Retiro de cobertura vegetal y terrestre

Se refiere al retiro de la cobertura vegetal necesario para la construcción del diseño propuesto en el presente documento.

7.2.1.3 Obras de control de aguas lluvias

Estas obras se construyen con el objetivo de evitar la infiltración de aguas lluvia dentro de la masa de residuos y así evitar el aumento en la cantidad de lixiviados generados, así como la posible desestabilización de la masa de residuos.

7.2.1.4 Instalación de sistemas de Impermeabilización

El sistema de impermeabilización se instala como protección de fondo, con el objetivo de evitar la infiltración al suelo de los lixiviados generados durante la descomposición de los residuos sólidos.

7.2.1.5 Construcción de obras de control ambiental

Estas obras son de gran importancia ya que garantiza el adecuado seguimiento y monitoreo del PIRS, buscando evitar posibles inconvenientes que generen contaminación al medio ambiente.

7.2.2 Actividades en la etapa de operación

7.2.2.1 Movilización de maquinaria y equipos

Incluye todas las actividades de movilización de personal y circulación de vehículos que llegan a realizar la disposición final de residuos sólidos urbanos.

7.2.2.2 Disposición final de residuos sólidos urbanos

Consiste en la disposición técnica de los residuos sólidos urbanos generados en la zona.

7.2.2.3 Generación de lixiviados

Está relacionado con la movilización de los vehículos y equipos necesarios para la operación del PIRS, así como con la posible generación de olores ofensivos en caso de no realizarse la operación del relleno con los lineamientos establecidos técnicamente en el presente documento.

7.2.2.4 Generación de olores ofensivos y biogás

Esta actividad se genera en los procesos de descomposición de los residuos sólidos.

7.2.2.5 Recubrimiento de Residuos

La actividad de recubrimiento de residuos sólidos se realiza para evitar la afectación al medio ambiente desde el componente atmosférico.

7.2.2.6 Tratamiento de lixiviados

Este tratamiento de lixiviados se realiza a partir de la operación de planta de tratamiento de lixiviados con la que cuenta el PIRS, la cual empezara a operar una vez sea otorgado el permiso de vertimientos, para el cual se entrega la información pertinente en el presente documento.

En la siguiente tabla, se presenta la calificación y valoración de dichos aspectos e impactos y cuyo contenido se describe a continuación.

Tabla 7.3 Evaluación de impactos ambientales

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN							CLAUSURA			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		IMPACTO POSITIVO	Movilización de	Retiro de cobertura	Conformación de	Obras de control de	Instalación de	Construcción de	Movilización de	Disposición de	Generación de	Generación de olores	Recubrimiento de	Tratamiento de	Operación sistemas	Instalación de	Generación de	Tratamiento de	Operación sistemas
		IMPACTO NEGATIVO COMPATIBLE																	
		IMPACTO NEGATIVO MODERADO																	
		IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO																	
		IMPACTO NEGATIVO CRÍTICO																	
ATMOSFÉRICO	Calidad del aire	Emisión de gases como producto de la descomposición de los residuos	-21						-21	-49	-51	-62	-43	-51			-51	-51	
		Alteración de las cantidades de material particulado	-27	-23	-29	-22		-22	-32	-50			-43	-30		-32		-30	
	Ruido	Cambio en los niveles de presión sonora	-25	-29	-29			-20	-25	-48			-43			-25			
GEOSFÉRICO	Suelos	Cambio en el uso del suelo								30			52			63			
	Geomorfología	Activación y/o generación de procesos erosivos y de remoción en masa		-66		-25							-34						
		Modificación calidad del paisaje				-34				-66			-48			-66			
	Geotécnica	Desestabilización de las laderas y taludes		-42		-34							-30						
		Desestabilización de terraplén y cuerpo de residuos								-35	-35						-35		
	Hidrogeología	Contaminación de Acuíferos								-52	-54						-48		
		Disminución de la recarga hídrica subterránea		-37		-35	-70												
	Calidad de aguas	Cambios de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial								-38	-62						-62		
BIOTICO	Flora	Fragmentación de ecosistemas		-70		-33	-35	-40											
		Alteración de la cobertura vegetal		-70		-33		-42											
		Afectación de especies endémicas, en peligro y/o en veda	-66	-66		-33	-33	-30											

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN							CLAUSURA			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			Movilización de	Retiro de cobertura	Conformación de	Obras de control de	Instalación de	Construcción de	Movilización de	Disposición de	Generación de	Generación de olores	Recubrimiento de	Tratamiento de	Operación sistemas	Instalación de	Generación de	Tratamiento de	Operación sistemas
		IMPACTO POSITIVO																	
		IMPACTO NEGATIVO COMPATIBLE																	
		IMPACTO NEGATIVO MODERADO																	
		IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO																	
		IMPACTO NEGATIVO CRÍTICO																	
		Propagación de comunidades de flora nativa.	-34	-66															
	Fauna	Cambio en la composición de especies de fauna silvestre.		-36		-33	-37	-38		-33		-58		-30			-58	-30	
		Aumento en la población de especies carroñeras	-34	-36		-33	-37	-38	-34	-33	-31	-58					-31	-30	
		Cambio en la composición y estructura de las especies hidrobiológicas								-54	-50	-54					-50	-39	
SOCIOECONÓMICO	Económico	Generación de empleo	22	22		22	22												
		Cambio en el valor del suelo	-34	-34	-37	-37	-36	-34											
		Cambio de actividades productivas																	
	Social	Conflictos con los propietarios de terrenos vecinos por la implantación de las obras	-50	-50						-58		-58							
		Afectación de vías de acceso y tráfico vehicular																	
		Aumento del riesgo de accidentalidad vehicular																	
		Conflictos con las comunidades vecinas																	
		Generación de residuos sólidos																	

Fuente: El Estudio,2021

7.3 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

A continuación, se describen cada uno de los impactos ambientales identificados en el área de influencia, para el escenario con proyecto.

7.3.1 Emisión de gases como producto de la descomposición de los residuos

El gas que se producirá como parte del proceso de descomposición de los residuos.

7.3.2 Alteración de las cantidades de material particulado

El material particulado, comprende la emisión al aire de cualquier sustancia contaminante en forma sólida por efecto o acción de las diferentes actividades desarrolladas dentro del proyecto, a través de fuentes dispersas, fuentes móviles y fijas.

7.3.3 Cambio en los niveles de presión sonora

Ruido ambiental, debe entenderse como la emisión de un sonido que puede causar molestia, que incluso puede afectar adversamente la salud humana; el ruido puede ser continuo o intermitente, generado a través de una fuente móvil o fija.

7.3.4 Cambio en el uso del suelo

Esta actividad presenta un impacto negativo compatible.

7.3.5 Activación y/o generación de procesos erosivos y de remoción en masa:

El impacto que se ejercerá sobre el recurso suelo será de carácter negativo y de importancia moderada, debido a la remoción de los primeros horizontes del suelo. La fertilidad y con ello la capacidad de uso del suelo en las áreas a intervenir directamente por el proyecto se afectará negativamente, debido a la remoción del horizonte orgánico para la construcción de las nuevas áreas de disposición de residuos, el impacto se considera de magnitud media, con persistencia permanente ya que en esta actividad se reemplaza totalmente, por lo tanto, irrecuperable e irreversible, con probabilidad de ocurrencia cierta.

7.3.6 Modificación calidad del paisaje

Este impacto resulta significativo y negativo, de acuerdo con el análisis realizado, en razón a que se cambia la percepción del paisaje que actualmente se presenta.

7.3.7 Desestabilización de las laderas y taludes

Este impacto resulta ser significativo y negativo por cuanto al realizarse el retiro de material se pueden presentar procesos que generen desestabilización en laderas y taludes.

7.3.8 Contaminación de Acuíferos

Ha sido evaluado como significativo y negativo en razón a que se puede ocasionar contaminación de no aplicarse las debidas medidas de impermeabilización de fondo.

7.3.9 Disminución de la recarga hídrica subterránea

Este impacto se califica como moderado en razón a que la posibilidad de presentarse es viable de manejar, aplicando las consideraciones técnicas contempladas en el presente documento.

7.3.10 Cambios de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial

Este impacto es considerado significativo negativo, sin embargo, en el análisis se contemplan alternativas de impermeabilización y adecuado manejo de las aguas provenientes del PIRS, de tal manera que no afecte los cuerpos de agua superficial.

7.3.11 Fragmentación de ecosistemas

Este impacto es calificado como significativo y negativo, debido a que los ecosistemas encontrados en la zona si van a presentar esta fragmentación, se espera que, con la aplicación de las medidas propuestas, se logre una adecuada intervención en la zona de desarrollo del proyecto.

7.3.12 Alteración de la cobertura vegetal

Este impacto resulta ser significativo y negativo, en razón a que para el desarrollo del proyecto se deberá retirar la cobertura vegetal de la zona.

7.3.13 Afectación de especies endémicas, en peligro y/o en veda

Este impacto se analiza y califica como significativo y negativo ya que en la zona de desarrollo del proyecto se encontraron especies en veda que requieren un tratamiento adecuado para no afectar la población existente.

7.3.14 Cambio en la composición de especies de fauna silvestre

Se realizó el análisis correspondiente para la calificación de este impacto, dando como resultado ser negativo y significativo, sin embargo, a partir de las medidas propuestas se busca minimizar el impacto generado por el proyecto.

De acuerdo con el análisis anterior, y la matriz de evaluación de impactos presentada, se identificaron los impactos que requieren mayor control a través de medidas de prevención, mitigación y corrección de estos, para así desarrollar las medidas del Plan de Manejo Ambiental presentado en el capítulo correspondiente.

8. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

De acuerdo con el análisis realizado por el equipo de especialistas del proyecto, se tiene que la zonificación de manejo ambiental del presente proyecto es la siguiente:

8.1 ÁREAS DE INTERVENCION

Corresponde a 16,12 has, abarcando el 3,58% del área del predio.

8.2 ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN BAJA AIRB

Esta área cuenta con 320,55 Has, las cuales corresponden al 71,10% del área de influencia del proyecto.

8.3 ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA AIRA

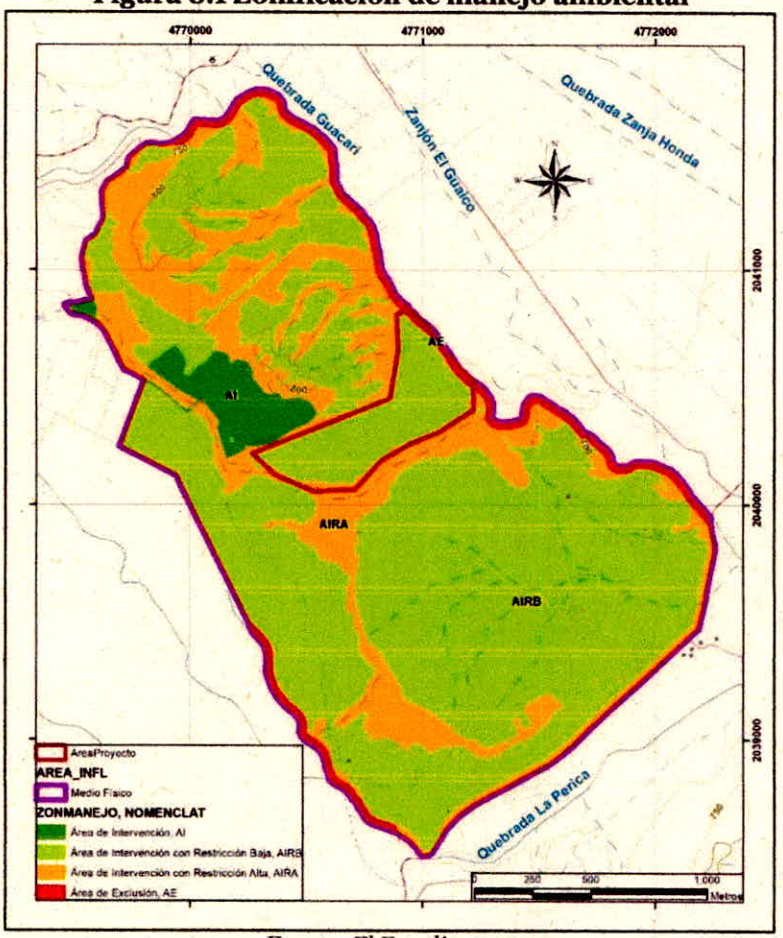
Corresponde a un área de 100,03 Has, equivalente a un 22,19% del área de influencia del proyecto.

8.4 ÁREAS DE EXCLUSIÓN AE

El área de exclusión cuenta con 14,17Has, que corresponde a un 3,14 % del área de influencia del proyecto.

Lo anterior se puede evidenciar en la siguiente figura:

Figura 8.1 Zonificación de manejo ambiental



Fuente: El Estudio,2021

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este capítulo, se presenta el Plan de Manejo Ambiental para el PIRS La Miel, este se basa en la identificación y evaluación de impactos, ambientales generados por la construcción y operación de los nuevos vasos F y G que permitirán la ampliación de la vida útil del sitio de disposición final.

Este plan de manejo ambiental contiene medidas que deberán ser de manejo, prevención, mitigación o compensación, además de lineamientos para el control, protección y vigilancia de la ejecución de las actividades contempladas en el presente documento. Adicionalmente deberán especificar la forma, el momento y el lugar donde deberán ser aplicadas para controlar los impactos ambientales

Según lo mencionado anteriormente, se tiene que las obras relacionadas con la construcción, operación y clausura de los vasos nuevos, no presenta impactos nuevos a los que están incluidos en el Plan de Manejo Ambiental que hace parte del Estudio de Impacto Ambiental, mediante el cual se otorgó Licencia Ambiental según Resolución No. 354 del 26 de marzo de 2.004, otorgada por CORTOLIMA; la construcción de los vasos F y G, requiere aprovechamiento forestal, y por tanto un Plan de Compensación Forestal, ya que se debe retirar material vegetal de importancia ambiental para el desarrollo del proyecto.

El presente documento es una herramienta para mejorar el entorno y la calidad de vida de la población, y fundamentalmente para prevenir y minimizar los potenciales impactos que el proyecto genere durante la construcción, posterior operación y mantenimiento de las obras que formen parte de este.

9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS DEL PLAN DE MANEJO

El contenido de cada una de las fichas de manejo es el siguiente:

- **OBJETIVO:** Señala de manera precisa y específica la finalidad de la medida de manejo ambiental.

- ✓ **META:** Es la cuantificación del logro del objetivo que se pretende alcanzar en un tiempo señalado, con los recursos necesarios, de tal forma que permite medir la eficacia del cumplimiento de un programa.

- ✓ **ETAPAS DE APLICACIÓN:** Indica el momento del proyecto en el cual se realizarán las medidas de manejo ambiental propuestas.

- ✓ **ACCIONES A DESARROLLAR:** Describe las actividades y procedimientos requeridos para el control y manejo ambiental de los impactos previstos, encaminadas a cumplir con el objetivo propuesto.
- ✓ **TECNOLOGÍAS A UTILIZAR:** Presenta las técnicas, métodos, sistemas y/o equipos que se emplearán durante la ejecución de las acciones a desarrollar.
- ✓ **LUGAR DE APLICACIÓN:** Sitio, área, trayecto o localización de la actividad del proyecto donde se aplicarán las acciones de manejo ambiental.
- ✓ **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN:** Establece personas y/o entidades encargadas de la ejecución o control y seguimiento de las acciones de manejo presentadas en la ficha.
- ✓ **PERSONAL REQUERIDO:** Determina las características de formación y experiencia de profesionales, técnicos y mano de obra no calificada necesarios para ejecutar las acciones propuestas.

9.1.1 FICHA 01 – MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO

Objetivos

Establecer las medidas de manejo ambiental que permitan prevenir, mitigar y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera y la generación de ruido ambiental, que se puedan generar por el desarrollo del proyecto.

Meta

Cumplir con el 100% de los valores permisibles de la legislación ambiental vigente en materia de calidad de aire y ruido.



PIRS La Miel

Etapas de aplicación

CONSTRUCCIÓN	x	OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x

Impactos a manejar

Cambio en la concentración de material particulado.
Cambio en la concentración de gases en el aire.
Alteración en los niveles de presión sonora.

Acciones a desarrollar

Las estrategias y actividades de manejo para el componente aire y ruido que se relacionan en la presente ficha corresponden a acciones generales a tener en cuenta para los proyectos que se desarrollen al interior del PIRS La Miel.

Etapas de Construcción, Operación y Clausura

Las principales fuentes de contaminación por ruido y emisiones atmosféricas durante las etapas de construcción, operación y clausura son:

Movilización de maquinaria.
Tránsito de vehículos.
Descomposición de materia orgánica presente en los residuos (Biogás)

A continuación, se enumeran algunas medidas de manejo ambiental para el control del ruido y las emisiones atmosféricas:

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO

Se deberá implementar un quemador en las chimeneas que permitan incinerar el Biogás, y así transformar el metano en CO_2 que es menos contaminante.

Se deben ubicar exhostos y silenciadores adecuados en cada uno de los motores, bombas y compresores existentes en la zona.

Los equipos empleados en la operación de la celda deberá encontrarse en todo momento en condiciones óptimas de funcionamiento, para lo cual, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo, garantizando la buena sincronización y carburación de los motores, de tal manera que disminuya el impacto generado por la calidad de las emisiones de los exhostos tanto de las máquinas como de los vehículos de transporte, estos planes de mantenimiento preventivo deberá realizarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Tecnologías a utilizar

Equipos para encapsular ruidos en la fuente.
Capuchones en acero inoxidable para quemar el biogás

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)

Monitoreos propuestos según resolución 938 de 2019

La categoría del PIRS La Miel según el decreto **1784 DE 2017 es II**

Durante la etapa de operación:

Monitoreo	Periodicidad
Monitoreo de caudales y concentración de biogás	Semestral

Durante la etapa de Clausura y postclausura

Monitoreo	Periodicidad
Monitoreo de caudales y concentración de biogás	Semestral

Personal requerido

Ingeniero ambiental, (especialista en gestión ambiental)

Fuente: El Estudio,2021

9.1.2 FICHA 02 - MANEJO DE LIXIVIADOS

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE LIXIVIADOS

Objetivos

Consolidar un sistema que permita el drenaje de lixiviado de las zonas nuevas del PIRS La Miel y su conducción a las lagunas de almacenamiento y posteriormente al sistema de tratamiento, esto con el fin de evitar los impactos ambientales causados por la percolación, afloramiento o escurrimiento de lixiviados.



Filtros de lixiviados

Meta

Construcción del 100% de las obras propuestas para la recolección y conducción de lixiviados.

Etapas de aplicación

OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x	POSTCLAUSURA	X

Impactos a manejar

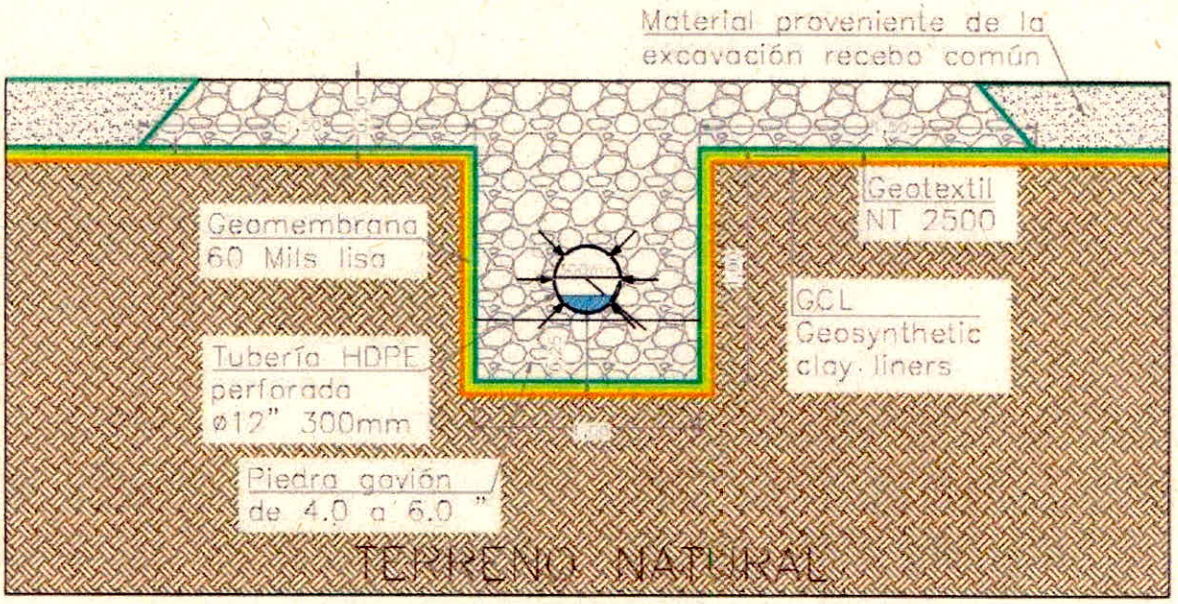
Afectación de aguas subterráneas.
Afectación de agua superficiales como consecuencia de la posible percolación y afloramiento de lixiviados.
Inestabilidad de taludes por presión de gases y acumulación de lixiviados al interior de la masa de residuos.

Acciones a desarrollar

El drenaje de lixiviados corresponde a uno de los procesos operativos más importantes en un PIRS, para el caso del PIRS la Miel, la pendiente natural garantiza un drenaje por gravedad, lo que evita generar grandes volúmenes de excavación.

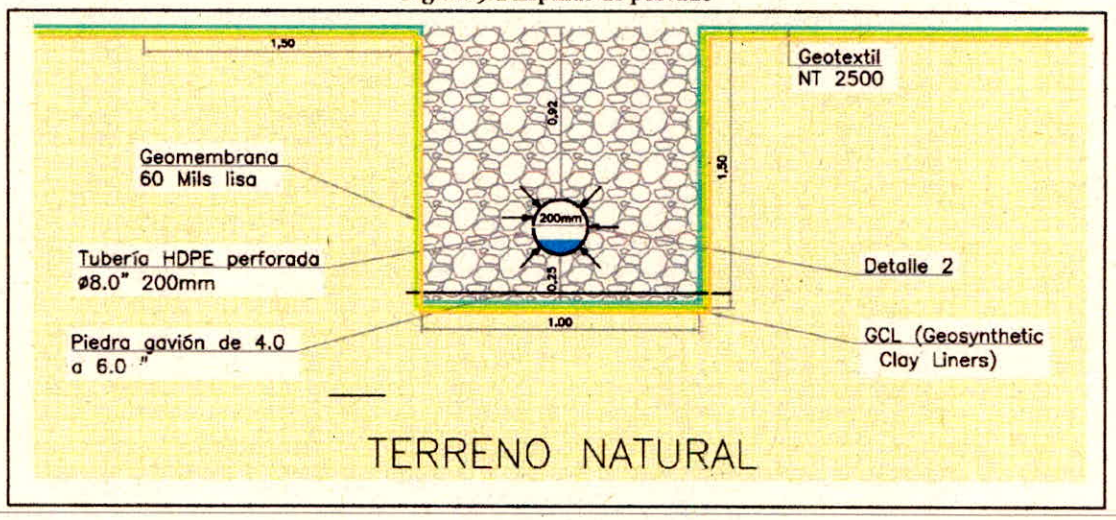
El diseño de la red de lixiviados se traza en el fondo de la celda desde la parte alta hasta la parte más baja donde se encontrará una caja de recepción y luego de esta caja se conducirá a un alcantarillado externo que conducirá hasta la caja de bombeo. Para la adecuación de las zanjas primero se construye una zanja de dimensiones de 1.0m * 1.0m, sobre esta zanja se instalará el GCL, posteriormente una geomembrana y encima de la geomembrana un geotextil NT2500, que protegerá la geomembrana de punzonamiento por los residuos sólidos que serán compactados encima de esta.

Figura 9.1 Filtros principales de lixiviados



Fuente: El Estudio,2021

Figura 9.2 Espinas de pescado



PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE LIXIVIADOS

Fuente: El Estudio,2021

Tecnologías a utilizar

Geotextil NT2500.
Tubería de 200mm en HDPE (8 in) con perforaciones de 1.0".
Llanta triturada de 4"- 6".

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)

MONITOREOS PROPUESTOS SEGÚN RESOLUCIÓN 938 DE 2019

La categoría del PIRS La Miel según el decreto 1784 DE 2017 es II

A continuación, se presenta la periodicidad de monitoreo durante la operación

Monitoreo	periodicidad
Monitoreo Geoeléctrico para detectar zonas de acumulación de biogás o de lixiviados en la masa de residuos.	Anual

Durante el cierre, clausura y postclausura.

Monitoreo	periodicidad
Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado.	Semestral

Fuente: El Estudio,2021

9.1.3 FICHA 03 – MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

OBJETIVOS

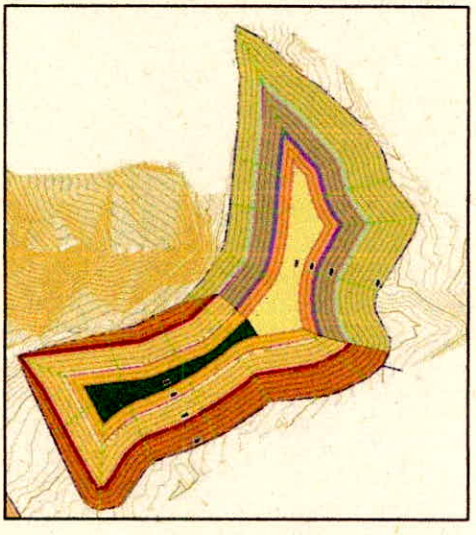
Un adecuado manejo de aguas lluvias en un PIRS previene directamente problemas de estabilidad, y una excesiva generación de lixiviados, mediante la construcción de cunetas y canales superficiales que permitan el manejo de las aguas lluvias, según principios de ingeniería.



Cunetas para manejo de aguas lluvias Vaso F

Meta

Construcción del 100% de las cunetas y diseñadas para el manejo de aguas lluvias.



PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

Cunetas para manejo de aguas lluvias Vaso G

Etapas de aplicación

OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x	POSTCLAUSURA	X

Impactos a manejar

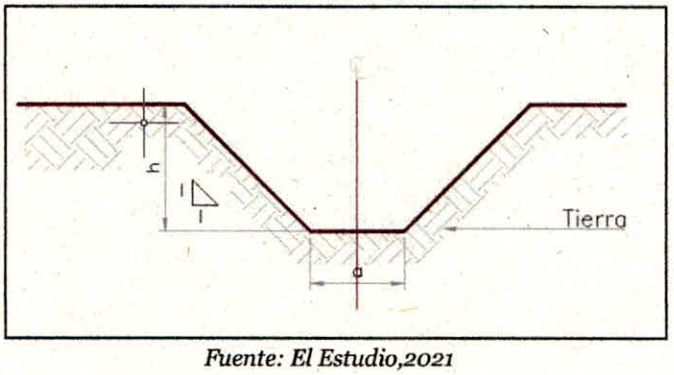
Procesos erosivos (erosión laminar, reptación, formación de cárcavas).
Inestabilidad de la masa de residuos.
Incremento del caudal de lixiviados.
Problemas operativos por atascamiento de vehículos y maquinaria.

Acciones a desarrollar

Para un correcto manejo de la escorrentía y prevenir que el agua lluvia se convierta en lixiviado es necesario considerar la adecuación de una serie de cunetas construidas en tierra y en geomembrana, estas cunetas permiten drenar el agua lluvia por los taludes evitando que esta tenga contacto con los residuos sólidos y se convierta en lixiviados.

Cunetas en tierra: Cunetas hechas sobre el terreno natural. Estas cunetas drenan a cuerpos de agua existentes. Esta cuneta debe tener dimensiones grandes con el fin de recibir lo que se genere en los taludes de la masa de residuos.

Cunetas en tierra



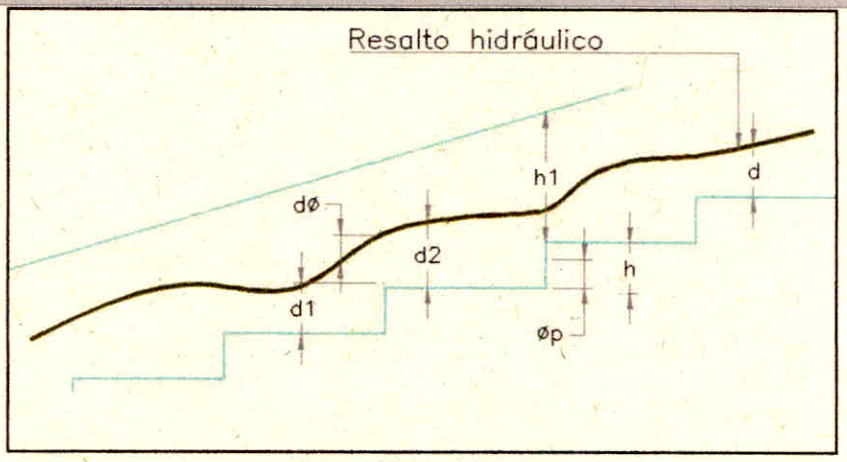
Fuente: El Estudio,2021

Cunetas escalonadas: Este tipo de cuneta permite reducir la energía en el flujo y así prevenir procesos erosivos en los taludes del PIRS.

Cunetas escalonadas

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

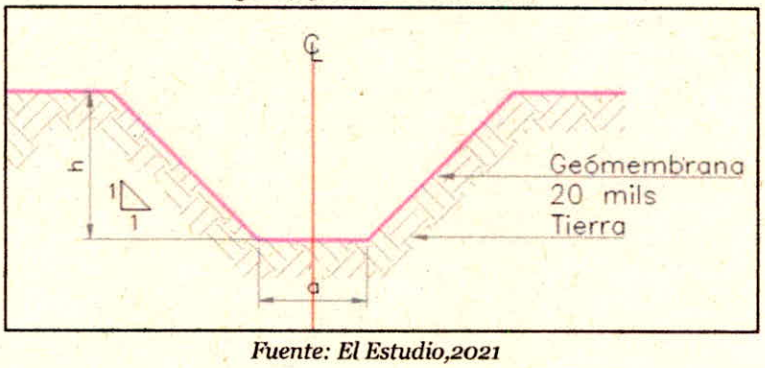
FICHA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS



Fuente: El Estudio,2021

Cunetas en geomembrana: Estas cunetas deben ser construidas en geomembrana de 20 mils esta geomembrana permite una fácil manipulación y conformación de las cunetas.

Figura 9.3 Cunetas escalonadas



Fuente: El Estudio,2021

Tecnologías a utilizar
Geomembrana 20 mils. Grava. Material terreo.
Lugar de aplicación
Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.
Responsable de la ejecución
OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO
FICHA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS
MONITOREOS PROPUESTOS SEGÚN RESOLUCIÓN 938 DE 2019

La categoría del PIRS La Miel según el decreto 1784 DE 2017 es II

Durante la operación

Monitoreo	periodicidad
Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentía	Semestral

Fuente: El Estudio,2021

9.1.4 FICHA 04 – MANEJO DE OLORES Y VECTORES

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO	
FICHA DE MANEJO DE OLORES Y VECTORES	
Objetivos	 Imagen PIRS La Miel
Reducir la presencia- incidencia de vectores (zancudos, roedores) durante la operación de la minería extractiva. Reducir la presencia de olores ofensivos.	
Meta	
Ejecución del 100% de las actividades programadas en el desarrollo del proyecto, tendiente a minimizar la generación de olores ofensivos y la presencia de vectores.	

Etapas de aplicación					
CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN	x	CLAUSURA	

Impactos a manejar
Alteración del paisaje. Cambio en la diversidad de la fauna. Cambio en la concentración de material particulado.
Acciones a desarrollar
Se propone desarrollar un programa de fumigación de tipo correctivo, en caso de presencia de vectores en el área de ubicación de la planta de separación de residuos.

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO
FICHA DE MANEJO DE OLORES Y VECTORES
Para minimizar la presencia de olores ofensivos, se deberá realizar cobertura temporal con manto negro- verde a la zona que quede expuesta al final de la jornada.
Tecnologías a utilizar
Fumigación. Manto negro- verde.
Lugar de aplicación
Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.
Responsable de la ejecución
OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)
MONITOREO
La categoría del PIRS La Miel según el decreto 1784 DE 2017 es II Durante la operación

Monitoreo	periodicidad
Control y manejo de vectores y roedores	Mensual

Fuente: El Estudio,2021

9.1.5 FICHA 05 – CONTROL DE COMPACTACIÓN DE RESIDUOS

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO	
FICHA DE CONTROL DE COMPACTACIÓN DEL PIRS	
Objetivos	
El PIRS deberá ser compactado con el fin de garantizar su vida útil y su estabilidad, un relleno mal compactado es un relleno inestable que puede generar pérdidas humanas y materiales. Se deberá realizar una adecuada compactación diariamente y hacer un seguimiento a este proceso periódicamente.	
Meta	
Ejecución del 100% de las actividades programadas en el desarrollo del proyecto, tendiente a garantizar la estabilidad del PIRS.	

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE CONTROL DE COMPACTACIÓN DEL PIRS

Imagen PIRS La Miel

Etapas de aplicación

CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN	x	CLAUSURA

Impactos a manejar

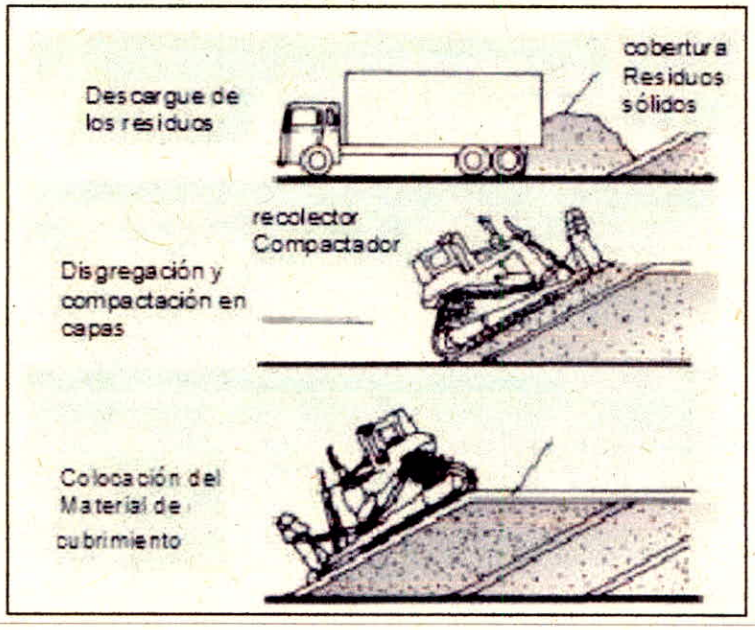
Olores.
Vectores y roedores.
Generación de superficies de falla.
Disminución de la vida útil del PIRS.

Acciones a desarrollar

Una vez los residuos son descargados en el frente de trabajo, deben ser esparcidos sobre el talud de la Celda en capas sucesivas de 20 a 30 cm, luego se nivela la superficie superior y se compacta con la maquinara (buldócer).

Según el RAS (ACTUALIZADO 2012) la altura de la Celda diaria (incluidos residuos sólidos a disponer y cobertura diaria) no deberá ser mayor de 1,80 m y el talud debe tener una relación de 3:1 (H: V).

Figura 9.4 Manejo y cubrimiento de Celdas



PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE CONTROL DE COMPACTACIÓN DEL PIRS

Fuente: Guía para Rellenos Sanitarios. http://www.cortolima.gov.co/

Realizar seguimiento topográfico para garantizar el grado de compactación de diseño.

Tecnologías a utilizar

Compactación con maquinaria adecuada.
Seguimiento topográfico.
Instalación de mojones para seguimiento topográfico.

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán sobre la masa de residuos en el PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental, topógrafo, ingeniero Civil)

MONITOREOS PROPUESTOS SEGÚN RESOLUCIÓN 938 DE 2019

La categoría del PIRS La Miel según el decreto 1784 DE 2017 es II

Durante la operación

Monitoreo	periodicidad
Monitoreo de la densidad de compactación mayor o igual a 1 Ton/m^3	Mensual

Durante el cierre, clausura y postclausura.

Monitoreo	periodicidad
Monitoreo geotécnico de la masa de residuos con frecuencia trimestral durante los primeros 5 años.	Semestral

Fuente: El Estudio,2021

9.1.6 FICHA 06 – CONTROL CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

MONITOREO A LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

OBJETIVOS:

Definir el programa de monitoreo de las variables fisicoquímicas y microbiológicas que son relevantes para la valoración de la quebrada Guacarí y del canal quebrada Los Adobes.
Detectar problemas de contaminación del agua superficial por la operación del PIRS.



ETAPA DE APLICACIÓN

Elementos Ambientales	PREOPERATIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	POSTCLAUSURA
Suelo				
Estabilidad Geotécnica				
Recurso Hídrico		X	X	X
Aire				
Paisaje				
Cobertura Vegetal				
Fauna Silvestre				
Recurso Hidrobiológico				
Social		**X**	**X**	**X**
Económico				
Cultural				

IMPACTOS A MANEJAR	TIPO DE MEDIDA
Contaminación de aguas Posible deterioro en la calidad de vida	Prevención Restauración Protección Recuperación Mitigación Compensación Control X

ACCIONES A DESARROLLAR

Los muestreos se realizarán con una periodicidad trimestral, lo cual permite construir de manera próxima los rangos naturales de variación de las distintas variables.

Las estaciones de muestreo fisicoquímico con las estaciones de muestreo deben localizarse tanto aguas arriba como aguas abajo del área de influencia físico biótica directa del proyecto. Aguas arriba en los vértices Norte (quebrada Guacarí) y Oeste (canal - quebrada Los Adobes) y aguas abajo 50 m después del descole del canal Los Adobes sobre la quebrada Guacarí (Ver plano del PMA).

En la siguiente tabla se presenta la localización de los puntos o estaciones de muestreo.

Coordenadas de localización estaciones de muestreo de calidad de aguas superficial

Estación 1 – Q. Guacarí	Aguas arriba proyecto	X= 890149.3 Y= 975164.6
Estación 2 – Los Adobes	Aguas arriba proyecto	X= 889245.0 Y= 974432.3
Estación 3 – Q Guacarí	Aguas abajo proyecto	X= 890825.0 Y= 974195.5

Parámetros

pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto, Metales Pesados, DQO, DBO, Materia Orgánica, Amoniaco, Nitritos, Nitratos

Muestreo

En las estaciones de muestreo localizadas en las fuentes superficiales de agua en el área de influencia del relleno medir el caudal, la temperatura, el pH, el Oxígeno disuelto y la conductividad. Estas mediciones se toman en forma instantánea cada 30 minutos. Se toma una muestra agua cada 30 minutos durante un lapso de tiempo de 8 horas. Se compone la muestra a analizar con alícuotas proporcionales al caudal instantáneo con relación al caudal promedio. Las alícuotas se calculan mediante la expresión:

VI = (V/(N*Qp)xQi

Vi = Volumen de la alícuota (ml)

V = Volumen de la muestra a componer

N = Número de alícuotas (25)

Qp = Caudal promedio en la jornada de muestreo

Qi = Caudal instantáneo

Reporte de resultados

Localización de la fuente monitoreada.

Fecha y hora en que se realiza la toma de muestra.

Condiciones durante el monitoreo, Temperatura, tiempo de monitoreo

Parámetros de evaluación

Análisis de los parámetros evaluados, comportamientos anormales, sugerencias.

Todos los registros deben ser archivados, para que sea posible confirmar resultados o hacer predicciones en cuanto a los comportamientos que se esperan en los monitoreos siguientes.

Equipo

Medidor de caudal, recipiente para recolectar la muestra, nevera portátil para conservar la muestra en frío, pHmetro, conductímetro, termómetro, oxímetro.

Fuente: El Estudio,2021

9.1.7 FICHA 07- MANEJO DE FAUNA

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE FAUNA

Objetivos

Definir estrategias de protección y conservación para prevenir y controlar los impactos negativos que puedan ser generados sobre la fauna silvestre que se encuentran en el área del proyecto.



Meta

Aplicación del 100% de las medidas de manejo planteadas con el fin de minimizar los impactos generados sobre la fauna silvestre como consecuencia del desarrollo del proyecto. Implementar programas y estrategias de conservación encaminados a proteger las especies biológicas

Etapas de aplicación

CONSTRUCCIÓN	x	OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x

Impactos a manejar

Cambio en la composición de especies de fauna silvestre.
Modificación de Hábitat para fauna silvestre
Aumento en la población de especies carroñeras

Acciones a desarrollar

La acción principal será la educación ambiental dirigida a resaltar la importancia de la fauna, su función en los ecosistemas y su relación con el hombre. Así mismo divulgar información sobre legislación ambiental en lo pertinente a conservación de fauna, cacería ilegal y el tráfico de fauna silvestre, como parte del Código Penal Colombiano, a través de charlas y talleres dirigidas a todo el personal vinculado al proyecto.

Se prohibirán enfáticamente las actividades de caza, pesca, maltrato, captura y/o tenencia de fauna silvestre, imponiendo sanciones por la afectación de la fauna silvestre.

Previo al inicio de las actividades se realizará una supervisión detallada del área a intervenir y su perímetro con el fin de hallar la fauna presente o posibles madrigueras y nidos, para proceder a trasladarlos a otro sitio con las mismas condiciones del entorno original, actividad que deberá desarrollarse con el interventor ambiental.

Generar estrategias que permitan evitar al máximo el contacto de la fauna silvestre con los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto, como son el uso de mallas en las áreas de depósito y almacenamiento de residuos, disposición adecuada de residuos orgánicos.

Implementar durante la fase operativa, silenciadores que reduzcan el ruido emitido en maquinaria y equipos, así como brindar instrucciones a los operadores de maquinaria y vehículos para utilizar el pito de forma racional y adecuada.

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE FAUNA

Se realizará una señalización clara de las zonas con predominio de fauna silvestre, con el fin de informar y prevenir sobre encuentros no deseados, accidentes, enfrentamientos, atropellamientos, etc. Así como el uso de reductores de velocidad y la aplicación de límites de velocidad para la circulación que faciliten la posibilidad de reacción del conductor ante la presencia de fauna silvestre.

Se deberá reportar los avistamientos de especies de fauna silvestre, sin importar su estado de conservación, para generar bases de datos sobre registros de especies a nivel regional, y para definir las estrategias de manejo y/o protección de la fauna silvestre presente. Para esto, dentro de las charlas sobre fauna, se instruirá al personal sobre como reportar las especies observadas (indicando el nombre, número aproximado de individuos observados y el lugar donde se visualizaron).

Tecnologías a utilizar

Material educativo

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)

Monitoreos propuestos

De cada uno de los talleres y/o charlas dictadas se deben tener las listas de asistencia (Nombre, Nº de identificación, cargo, empresa).

Actas de las reuniones y talleres, junto con registro fotográfico de las actividades previstas en las acciones a desarrollar, documentos y fotos que estarán a disposición de las autoridades ambientales.

Interventor ambiental para el seguimiento de las actividades y señalización

Indicadores

CONTENIDO	INDICADOR	CRITERIO DE ÉXITO
Talleres de educación ambiental	No de talleres presupuestados/No de talleres desarrollados*100%	Ejecución en un 90% Actas y registro fotográfico
Trabajadores capacitados	No de trabajadores proyectados para capacitar/ No de trabajadores capacitados-100%	Ejecución en un 90% Actas y registro fotográfico
Fauna presente en el área de interés	Registro de ejemplares de fauna	Actas y registro fotográfico

Personal requerido

Ingeniero ambiental, (especialista en gestión ambiental)

Fuente: El Estudio,2021

9.1.8 FICHA 8- MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

Objetivos

Establecer e implementar los lineamientos técnicos que eventualmente serán necesarios para el adecuado manejo de aprovechamiento forestal durante el desarrollo de las actividades en el Área.

Asegurar que, si es el caso, las actividades del aprovechamiento forestal se ejecuten exclusivamente en las áreas a intervenir por las actividades previstas.

Hacer un manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos generados durante el eventual aprovechamiento forestal.



Meta

Cumplimiento del 100% de las medidas de manejo establecidas para el adecuado aprovechamiento forestal que eventualmente tenga lugar en el Área.

Etapas de aplicación

CONSTRUCCIÓN	x	OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x

Impactos a manejar

Alteración de la cobertura vegetal
Fragmentación de ecosistemas

Acciones a desarrollar

Para la remoción de la cobertura existente, se debe considerar la planificación del aprovechamiento forestal, la construcción de caminos o rutas de extracción y las técnicas de tala dirigida, todo esto con el objetivo de generar el menor impacto posible sobre la vegetación remanente, la reducción de costos por aprovechamiento y el cuidado de la madera extraída.

Planificación: Como fase previa la actividad de apeo o tala, es recomendable tener en cuenta la valoración de las variables que puedan dificultar o facilitar tanto el apeo como las operaciones siguientes para la obtención de productos.
Corte: El corte alrededor del árbol debería hacerse lo más cerca posible al suelo. En un terreno pendiente el corte horizontal se inicia en la parte más alta del terreno. El corte vertical debe ser paralelo al tronco del árbol, buscando que el tronco quede cilíndrico.
Desrame: El desrame del árbol se hará con motosierra, buscando optimizar la mayor proporción del fuste para la obtención de trozas que sean utilizables.

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

Cuando el árbol presente una inclinación natural que no coincida con la dirección de caída será necesario amarrar el árbol con cables, de tal manera que por medio de poleas y malacate manual se pueda forzar su caída en el sentido deseado.

Trozado: El trozado del fuste se efectuará al pie del tocón y con motosierra. El dimensionamiento de las trozas será de acuerdo a necesidad en el proyecto, de acuerdo con la calidad que presente el fuste y la selección que se haga del mismo (poste o troza).

Para el aprovechamiento de los árboles apeados, se seguirá el método de productos clasificados, es decir, que una vez sea talado el árbol, es transformado su fuste en productos clasificados, que bien pueden ser trozas, madera escuadrada o leña.

Desenraice

Esta labor se realizará de forma mecánica y manual dependiendo de las condiciones de los tocones, debe evitarse el arrastre de grandes masas que dañen el suelo y se trasladará a un sitio de disposición final autorizado por la entidad Ambiental competente.

Tecnologías a utilizar

motosierra, machetes, cables de acero, manilas (suficientes, magnitudes adecuadas y completas), malacate manual, ganchos, eslingas, arnés, serruchos, limas, palines

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)

Monitoreos propuestos

Verificar que se sigan las operaciones planteadas para el eventual retiro de árboles.

Verificar que cuando se requiera el retiro de árboles con DAP menor de 10 cm se sigan las operaciones planteadas en la presente ficha de manejo.

Indicadores

CONTENIDO	INDICADOR	CRITERIO DE ÉXITO
Revegetalización	(N° de árboles aprovechados/ N° de árboles compensados) *100	Ejecución en un 90% Actas y registro fotográfico
Rescate de especies de bromelias	(No de bromelias rescatadas/ N° de bromelias sobrevivientes) *100	Ejecución en un 90% Actas y registro fotográfico

Personal requerido

Ingeniero ambiental, (especialista en gestión ambiental)

Fuente: El Estudio,2021

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO

FICHA DE MANEJO DE REVEGETALIZACIÓN

• Preparación: La preparación del terreno comprende la adecuación y limpieza del terreno, consistentes en nivelación, retiro de malezas, residuos o escombros y demás elementos obstructivos del área donde se realizará la plantación de los árboles.

• Señalización preventiva: Se informará a la comunidad en general sobre el tipo y duración de la obra, así como sobre el responsable de la misma. Con el fin de evitar accidentes durante la etapa de ahoyado y plantación se aislarán los sitios de trabajo con cinta plástica de colores amarillo y negro.

• Transporte mayor y menor: El transporte mayor se realizará técnicamente, de tal forma que los árboles no sufran ningún daño por viento o maltrato. Durante éste, no se permitirá remonte del material vegetal. El transporte menor, es decir, el que se efectúa dentro del sitio designado, se realizará en carretilla, canastillas o mano, igualmente será llevado a cabo cuidadosamente.

Trazado: se entiende por trazado (o replanteo) la distribución de los árboles sobre el terreno, de acuerdo con el diseño, para lo cual se utilizarán estacas de madera. Se marcará y trazará el terreno con estacas de acuerdo al diseño de arborización para el sector, procurando realizar y formar líneas de árboles siguiendo contornos naturales, cuadros, tres bolillos entre otros.

• Plateo: Consiste en la erradicación de malezas utilizando azadón u otra herramienta manual, en un diámetro mínimo de un (1) metro.

• Ahoyado: Es la apertura del hoyo donde se instalará el árbol. Este será de 0.4*0.4*0.5 m de profundidad y/o acorde con el tamaño del bloque del árbol a sembrar.

• Plantación: La plantación del material vegetal se realizará de acuerdo con el diseño de arborización, teniendo en cuenta que la base del tallo quede al mismo nivel de la superficie del terreno y cuidando que las raíces queden completamente cubiertas. El suelo alrededor del tronco se compactará manualmente y de manera moderada, buscando que el árbol conserve la posición vertical que trae en la bolsa o capacho.

MANTENIMIENTO Los individuos arbóreos y arbustivos serán sometidos a actividades que aseguren el establecimiento y buen desarrollo de los mismos. Las principales actividades a desarrollar son las siguientes:

• Riego: Se debe suministrar riego en una cantidad de 10 litros de agua por árbol al material vegetal, todos los días en la primera semana, luego como mínimo dos (2) veces por semana hasta completar el mes, posteriormente quincenalmente hasta completar el tercer mes y por último una vez por mes hasta completar los seis meses de mantenimiento; cabe anotar que se contará con el clima reinante en la zona.

• Fertilización: La primera fertilización se realizará a los cuarenta y cinco (45) días de la plantación, con una dosis de sesenta 60 gramos/árbol de triple quince NPK. La siguiente fertilización se hará en la misma dosis, dos veces al año.

• Replateo: tres veces al año, se realizará un replateo sobre una superficie circular de (0.5) metros de diámetro. En esta actividad se busca retirar toda clase de malezas que puedan competir con la especie arbórea plantada. El replateo se ejecutará a mano para evitar daños en la base al material vegetal con la guadañadora. Posteriormente se realizará cada dos meses.

• Replante: en el evento de que exista mortalidad del material plantado, se repondrán los árboles con las mismas calidades del material inicial. Esta labor se realizará de manera rutinaria durante el período de mantenimiento. La mortalidad estimada de material vegetal a consecuencia de mala manipulación durante las labores de transporte mayor y menor, así como en la etapa de plantación y adaptación de las especies plantadas se calcula en un 10% del número total de árboles.

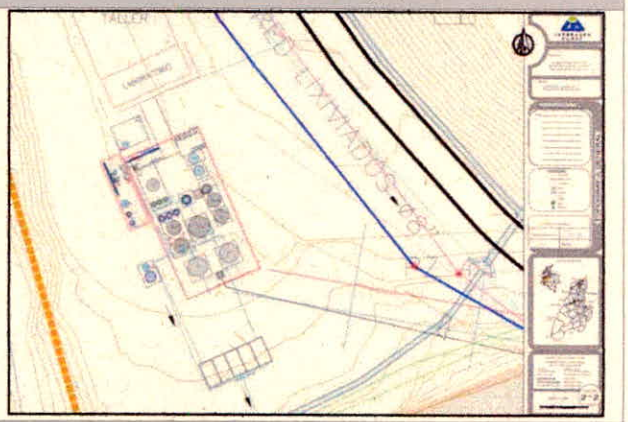
• Retutorado: consiste en la reposición de tutores, cuando estos han sufrido deterioro normal o vandalismo y el estado de desarrollo del árbol aún lo requiere.

Tecnologías a utilizar
Geomembrana, suelo, plantas nativas, ahoyadora, abonos
Lugar de aplicación

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO		
FICHA DE MANEJO DE REVEGETALIZACIÓN		
Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.		
Responsable de la ejecución		
OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)		
Monitoreos propuestos		
Indicadores		
CONTENIDO	**INDICADOR**	**CRITERIO DE ÉXITO**
Siembra de especies nativas	(N° de especies sembradas/ N° especies propuestos) x 100	Ejecución en un 90% Actas y registro fotográfico
Mantenimientos	(Mantenimientos realizados / Mantenimientos propuestos) x 100	Ejecución en un 90% Actas y registro fotográfico
Personal requerido		
Ingeniero ambiental, (especialista en gestión ambiental)		

Fuente: El Estudio,2021

9.1.10 FICHA 10- Manejo de aguas residuales (tratamiento de lixiviados)

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO	
FICHA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES (LIXIVIADO)	
Objetivos	
Evitar de forma eficaz la contaminación de las aguas superficiales (Quebrada Guacarí) mediante la operación de la planta de tratamiento de lixiviados instalada en el PIRS La Miel.	
Meta	
Cumplir con los límites máximos permisibles establecidos para el vertimiento del lixiviado generado en la operación del PIRS La Miel.	

Etapas de aplicación					
CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x

Impactos a manejar
Cambio en las características fisicoquímicas del agua superficial

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO
FICHA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES (LIXIVIADO)
Acciones a desarrollar
A continuación, se presentan las acciones a desarrollar para cumplir el objetivo de la presente ficha: • Realizar los procedimientos establecidos en el manual de operaciones de la planta. • Revisar el estado y funcionamiento de las tuberías • Realizar un adecuado manejo de las aguas lluvia, con el fin de evitar la mezcla de estas con el lixiviado. • Realizar el estado de funcionamiento de cada unidad del sistema de tratamiento. • Ejecutar las acciones correctivas de forma inmediata cuando se presenten daños o fallas en la operación del sistema de tratamiento de lixiviados. • Realizar una revisión de los pozos de monitoreo ubicados en el PIRS La Miel. • Reportar las novedades (fallas eléctricas, actos malintencionados de terceros, condiciones meteorológicas extremas y fallas mecánicas) presentadas en la operación de la planta de tratamiento. • Ejecutar las actividades de mantenimiento establecidos y referidos en el manual de operaciones. En cuanto a las medidas para el adecuado manejo del vertimiento, hacen parte del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento, incluido en el Anexo 19 del presente documento.
Tecnologías a utilizar
Formatos de seguimiento Inspecciones visuales
Lugar de aplicación
Área de influencia del PIRS La Miel
Responsable de la ejecución
Director de disposición final, director de Gestión Ambiental.
Personal requerido
Ingeniero ambiental, (especialista en gestión ambiental)

Fuente: El Estudio,2021

9.1.11 FICHA 11 - Manejo de medio social

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO SOCIAL

FICHA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Objetivos

Diseñar estrategias de información y comunicación efectivas y permanentes, que garanticen la participación de las comunidades y organizaciones sociales del área de influencia del proyecto, que permitan prevenir y mitigar las expectativas e inconformidades frente a los efectos generados durante el desarrollo de este.

Meta

100% de las inconformidades de la comunidad atendidas.



Imagen PIRS La Miel

Etapas de aplicación

CONSTRUCCIÓN	X	OPERACIÓN	x	CLAUSURA	

Impactos a manejar

Conflictos con los propietarios de terrenos vecinos por la implantación de las obras

Acciones a desarrollar

Desde el área de gestión ambiental y de responsabilidad social de la empresa, se deberá realizar el acompañamiento al equipo técnico encargado de la construcción de los vasos del PIRS, de tal manera que se puedan atender las posibles inconformidades de la comunidad con relación al desarrollo del proyecto.

Tecnologías a utilizar

Formatos PQRS

Lugar de aplicación

Área de influencia del PIRS La Miel

Responsable de la ejecución

OPERADOR (área de Gestión Ambiental y Gestión)

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 9.1 costos plan de manejo

Costo de la ejecución del plan de manejo y monitoreo ambiental
3.100.390.020 , tres mil cien millones, trescientos noventa mil veinte pesos mct.

Fuente: El Estudio,2021

10. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

10.1.1 FICHA 01 – MONITOREO DE EMISIONES ATMOSFÉRCICAS Y RUIDO

PLAN DE SEGUIMINETO Y MONITOREO

FICHA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO

Objetivos

Determinar cuantitativa y cualitativamente la incidencia de la operación del proyecto en el medio Aire y la efectividad de las medidas de manejo propuestas en el PMA.
Mantener un registro continuo de los factores meteorológicos que puedan afectar la operación del PIRS y de los parámetros que sean de utilidad en la aplicación de los modelos matemáticos de dispersión.

Meta

Monitorear las variables atmosféricas, de calidad del aire y de las medidas de manejo propuestas en el plan de manejo ambiental.



PIRS La Miel

Etapas de aplicación

CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x

Acciones a desarrollar

Monitoreo de material particulado:
Las medidas propuestas para el control del material particulado en su conjunto buscan evitar la suspensión de las partículas finas que se generan por el uso de recebo empleado como capa de rodadura en la mayoría de las vías que se emplean al interior del proyecto, así mismo durante el transporte del material en los vehículos tipo volqueta.
Por lo anterior la medida de monitoreo proyectada busca que de manera mensual se revise la implementación de las medidas y se realice la calibración y ajuste de elementos tales como la frecuencia y la cantidad de agua a emplear en el riego, la operación de reductores de velocidad, la capacitación o socialización de las medidas y la necesidad de mover, incrementar o ajustar la señalización alusiva a los límites de velocidad.

De acuerdo con lo anterior, se propone realizar una inspección visual por la totalidad del PIRS (vaso F y vaso G), con el fin de verificar la eficacia de las medidas y revisar la necesidad de ajustar las mismas, este seguimiento se realizar mediante formatos que permitan verificar lo citado.

Monitoreo de la concentración de gases en el aire:
Para el monitoreo del biogás mensualmente se deberá llevar un registro de las áreas activas, donde se consignará en formatos establecidos para tal fin, las áreas sin cobertura temporal.

Monitoreo de ruido:

PLAN DE SEGUIMINETO Y MONITOREO

FICHA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y RUIDO

Semestralmente se realizará la verificación de la revisión técnico-mecánica a todos los vehículos que operan en el PIRS, este certificado permitirá identificar la instalación de silenciadores propuestos en el PMA.
Semestralmente se realizará la verificación de mantenimientos preventivos realizados a la maquinaria que opera en el PIRS.

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación de los vasos F y G del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)

Monitoreos propuestos según resolución 938 de 2019

La categoría del PIRS La Miel según el decreto **1784 DE 2017 es II**

Durante la etapa de operación:

Monitoreo	Periodicidad
Monitoreo de caudales y concentración de biogás	Semestral

Durante la etapa de Clausura y posclausura

Monitoreo	Periodicidad
Monitoreo de caudales y concentración de biogás	Semestral

Personal requerido

Ingeniero ambiental, (especialista en gestión ambiental)

Fuente: El Estudio,2021

10.1.2 FICHA 02 - MONITOREO DE LIXIVIADO

PROGRAMA DE MONITOREO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MONITOREO DE LIXIVIADOS

Objetivos

Controlar la cantidad y calidad de los lixiviados que se genera el relleno sanitario.
Controlar la eficiencia del sistema de tratamiento de los lixiviados que se generan en el relleno sanitario.
Evitar la fuga de lixiviado no tratado en el sistema de recolección conducción y tratamiento del lixiviado.

Meta

Contar con mecanismos de medición que permitan conocer los volúmenes de lixiviado generados y tratados.



Filtros de lixiviados

Etapas de aplicación

OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x	POSTCLAUSURA	X

Acciones a desarrollar

Monitoreo al sistema de conducción de lixiviado:

A partir de los planos del sistema de conducción de lixiviados, se deberá realizar un seguimiento a cada una de las líneas mediante inspección visual, mínimo una vez cada tres (3) meses, registrando en un formato los siguientes datos:
revisión de accesorios de unión o derivación, válvulas, cheques, bridas, etc.
Revisión del sistema de bombeo de lixiviado
Revisar el estado de la señalización.
Como resultado de esta inspección se deberán tomar acciones de tipo correctivo en caso de requerirse, de manera inmediata.
Se realizará la confirmación del mantenimiento preventivo a los diferentes elementos que hacen parte del sistema de conducción de lixiviados.

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)

MONITOREOS PROPUESTOS SEGÚN RESOLUCIÓN 938 DE 2019

PROGRAMA DE MONITOREO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MONITOREO DE LIXIVIADOS

La categoría del PIRS La Miel según el decreto 1784 DE 2017 es II

A continuación, se presenta la periodicidad de monitoreo durante la operación

Monitoreo	periodicidad
Monitoreo Geoeléctrico para detectar zonas de acumulación de biogás o de lixiviados en la masa de residuos.	Anual

Durante el cierre, clausura y posclausura.

Monitoreo	periodicidad
Monitoreo del caudal y calidad del lixiviado.	Semestral

Fuente: El Estudio,2021

10.1.3 FICHA 03 - MONITOREO GEOTÉCNICO

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

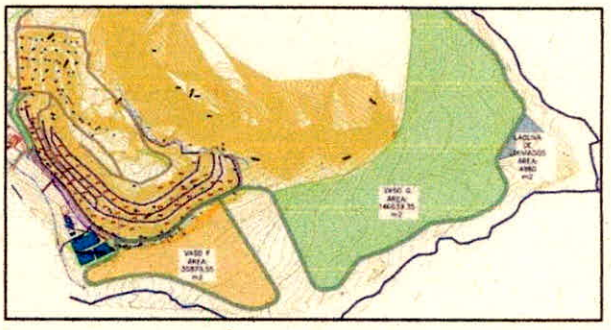
FICHA DE MONITOREO GEOTÉCNICO

Objetivos

Establecer Los monitoreos que permitan prevenir, mitigar y controlar la estabilidad, que se puedan generar por el desarrollo del proyecto.

Meta

Cumplir con el 100% de los requerimientos de estabilidad y monitoreo de la legislación vigente en materia de estabilidad y geotecnia.



PIRS La Miel

Etapas de aplicación

CONSTRUCCIÓN	x	OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x

Acciones a desarrollar

Las estrategias y actividades de manejo para el componente estabilidad que se relacionan en la presente ficha corresponden a acciones generales a tener en cuenta para los proyectos que se desarrollen al interior del PIRS La Miel.

Etapas de Construcción, Operación y Clausura

Las principales fuentes de inestabilidad durante las etapas de construcción, operación y clausura son:
Aumento en la presión de poros por saturación, aumento de biogás y lixiviados.
Conformación inadecuada de los taludes de diseño.

A continuación, se enumeran algunas medidas para el manejo de la estabilidad
Se deben ubicar piezómetros de hilo vibrátil para medir la presión de poros desde el momento de la construcción de los filtros de la chimenea.
Se deben instalar inclinómetros en el dique para monitorear el empuje de esfuerzos que causan sobre las estructuras de contención.
Se deben perforar pozos de monitoreo de agua subterránea para monitorear el comportamiento de las mismas.
Se debe realizar control topográfico.
Mantenimiento continuo de los instrumentos instalada, consistente en:

Limpieza general y lavado.
Mantenimiento preventivo.

Lugar de aplicación

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MONITOREO GEOTÉCNICO

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero de Gestión Ambiental)
CLAUSURA (Residente ambiental de la obra)

Personal requerido

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental, topógrafo, ingeniero Civil especialista en Geotecnia)

Monitoreos propuestos según resolución 938 de 2019

La categoría del PIRS La Miel según el decreto 1784 DE 2017 es II

A continuación, se presenta la periodicidad de monitoreo durante la operación

Monitoreo	Periodicidad
Geoeléctrico	Anual
Topográfico	Mensual
Inclinometría	Bimestral

Durante el cierre, clausura y postclausura.

Monitoreo	Periodicidad
Geotécnico	Semestral

Fuente: El Estudio,2021

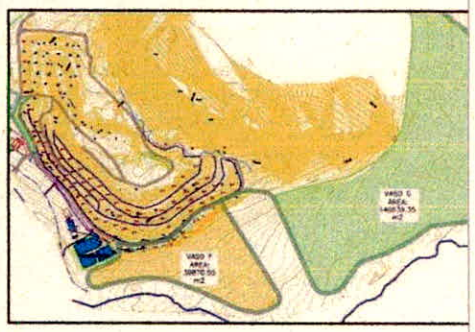
10.1.4 FICHA 04 - MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Objetivos

Establecer los monitoreos que permitan prevenir, mitigar y controlar la calidad de las aguas subterráneas.



PIRS La Miel

Meta

Cumplir con el 100% de los requerimientos de calidad y monitoreo de la legislación vigente en materia de aguas subterráneas.

Etapas de aplicación

CONSTRUCCIÓN	x	OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x

Impactos a manejar

Alteración de la calidad de las aguas subterráneas.

Acciones a desarrollar

Las estrategias y actividades de manejo para el componente estabilidad que se relacionan en la presente ficha corresponden a acciones generales a tener en cuenta para los proyectos que se desarrollen al interior del PIRS La Miel.

Etapas de Construcción, Operación y Clausura

Las principales fuentes de alteración durante las etapas de construcción, operación y clausura son:
Movilización de maquinaria.
Tránsito de vehículos.
Descomposición de materia orgánica presente en los residuos (lixiviados).
A continuación, se enumeran algunas medidas para el manejo de aguas subterráneas.
Se deben perforar tres pozos de monitoreo, uno aguas arriba, otro en el desarrollo del proyecto y otro, aguas abajo.
Mantenimiento continuo de los instrumentos instalada, consistente en:
Limpieza general y lavado.
Mantenimiento preventivo.

Tecnologías a utilizar

Equipos para topografía, medición de equipos según corresponda.

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero de Gestión Ambiental)
CLAUSURA (Residente ambiental de la obra)

Personal requerido

Ingeniero de gestión ambiental.

Monitoreos propuestos según resolución 938 de 2019

La categoría del PIRS La Miel según el decreto **1784 DE 2017 II**
A continuación, se presenta la periodicidad de monitoreo durante la operación

Monitoreo	periodicidad
Piezométrico	Mensual
Presencia y calidad	Semestral

Durante el cierre, clausura y postclausura.

Monitoreo	periodicidad
Calidad	Semestral

Fuente: El Estudio,2021

10.1.5 FICHA 05 - MONITOREO DE AGUAS LLUVIAS

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

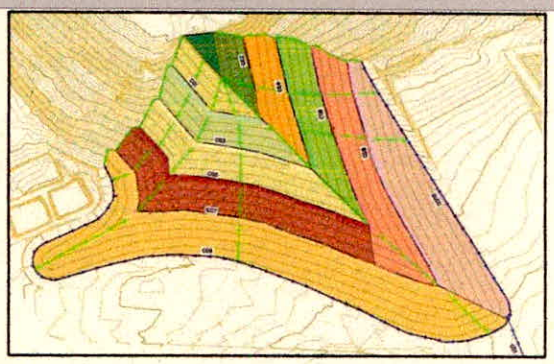
FICHA DE MONITOREO DE AGUAS LLUVIAS

OBJETIVOS

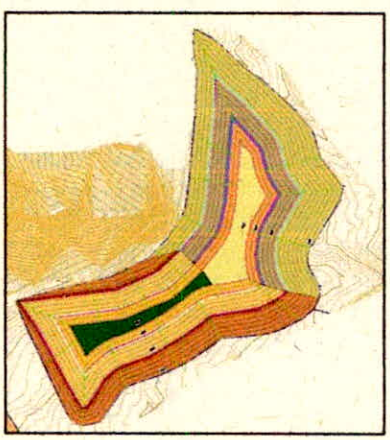
Establecer medidas para registrar la información necesaria que permita la verificación del adecuado funcionamiento de sistema para el manejo de aguas lluvias.
Identificar posibles fuentes de contaminación al sistema de manejo de aguas lluvia.

Meta

Asegurar el adecuado funcionamiento del sistema para el manejo de aguas lluvia, a partir del seguimiento a la infraestructura.



Cunetas para manejo de aguas lluvias Vaso F



Cunetas para manejo de aguas lluvias Vaso G

Etapas de aplicación

OPERACIÓN	x	CLAUSURA	x	POSTCLAUSURA	X

Acciones a desarrollar

Con una frecuencia mensual, se programará recorrido para inspección visual por toda la infraestructura de manejo de aguas lluvias del PIRS en el cual se realizará la verificación de los siguientes aspectos que quedarán consignadas en un formato por el inspector encargado:
-Estado de limpieza, nivel de colmatación, presencia de residuos en la infraestructura.
-Puntos de aporte de sedimento, residuos u otra sustancia diferente a las aguas lluvias.
-Registro fotográfico del recorrido realizado.

PROGRAMA DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO

FICHA DE MONITOREO DE AGUAS LLUVIAS

Una vez finalizada la inspección visual, se deberá realizar un informe del estado del sistema de manejo de aguas lluvias, con el fin de programar el mantenimiento tanto preventivo como correctivo.

Lugar de aplicación

Las obras propuestas se desarrollarán en la zona operación del PIRS.

Responsable de la ejecución

OPERADOR (Ingeniero ambiental especialista en Gestión Ambiental)

MONITOREOS PROPUESTOS SEGÚN RESOLUCIÓN 938 DE 2019

La categoría del PIRS La Miel según el decreto 1784 DE 2017 es II

Durante la operación

Monitoreo	periodicidad
Monitoreo del caudal y calidad de las aguas lluvias y de escorrentía	Semestral

Fuente: El Estudio,2021

11. PLAN DE CONTINGENCIA

La identificación de las situaciones potenciales de emergencias se basa en la información contenida en el Plan de emergencia del municipio de Ibagué disponible en la actualidad. (Cruz Roja Colombiana).

Con el fin de realizar la valoración de las amenazas en el presente Plan de emergencia y contingencia que de alguna u otra manera pueda afectar la prestación del servicio de aseo en el municipio de Ibagué, se investigó todo lo relacionado con situaciones de emergencias que se hayan presentado lo cual llevó a realizar una valoración objetiva de las amenazas. A continuación, se presenta la valoración por cada una de las amenazas del municipio de Ibagué:

Tabla 11.1 valoración por cada una de las amenazas del municipio de Ibagué

AMENAZA	Prioridad estimada			
	I	II	III	*
Accidentes de alta y media montaña			X	
Accidentes de tránsito terrestres		X		
Accidentes de tránsito aéreos			X	
Ahogamientos por inmersión			X	
Ataque o toma armada a población			X	
Ataque de abejas africanizadas			X	
Atentado terrorista urbano o rural.			X	
Avalancha (flujo torrencial por cauce).	X			
Congregación masiva de personas.			X	
Deslizamientos	X			
Desplazamiento forzado de población.			X	
Erosión, remoción en masa			X	
Escenarios públicos (en estadio, coliseos, teatros)			X	
Erupción volcánica.	X			
Explosión.			X	
Incendios estructurales			X	
Incendios forestales			X	
Incendios vehiculares			X	
Incendios en estaciones de combustible			X	
Incendios por escapes de gas domiciliario e indust.			X	
Incidentes con materiales peligrosos (Matpel)			X	
Inundación lenta			X	
Inundación súbita o repentina		X		

AMENAZA	Prioridad estimada			
	I	II	III	*
Marcha campesina			X	
Paro armado			X	
Protesta civil (disturbios)			X	
Protesta indígena o sindical			X	
Sismo o terremoto	X			
Tormenta eléctrica		X		
Vendaval (viento fuerte)			X	
Voladura de torres de conducción eléctrica			X	
Voladura de puentes viales o peatonales			X	

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.2 Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

PRIORIDAD	CONCEPTO
I	Amenazas que por su potencialidad, cobertura territorial, comportamiento histórico conocido y condiciones en las que se presentaría actualmente, puedan afectar en gran medida la salud de las personas, la infraestructura o las redes de servicio en el municipio.
II	Amenazas que, por sus características asociativas a eventos desencadenantes primarios, puedan potenciar mayores afectaciones en el municipio
III	Amenazas de efecto limitado, baja potencialidad o área de afectación pequeña que por sus características sólo producirían afectaciones parciales o temporales en la población e infraestructura.
*	Amenazas calificadas como improbables en el municipio

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Para el caso de la prestación del servicio de Interaseo y de acuerdo a la valoración realizada en el Plan de emergencia y contingencia de Ibagué se observa una alta vulnerabilidad con prioridad I frente a las amenazas de:

- ✓ Avalancha (flujo torrencial por cauce).
- ✓ Deslizamientos
- ✓ Erupción volcánica
- ✓ Sismo o terremoto

Entre las amenazas catalogadas como prioridad media encontramos:

- ✓ Accidentes de tránsito terrestres
- ✓ Inundación súbita o repentina
- ✓ Tormenta eléctrica

Teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la ciudad de Ibagué, no se contemplan las amenazas por Tsunamis, Avenidas Torrenciales, Huracanes, Mareas descartando estas amenazas para poner en riesgo la continuidad de la prestación del servicio.

11.1 RELACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES RELACIONADOS CON LA DISPOSICIÓN FINAL

- ✓ Impactos sociales

Por actividad sísmica que afecte la masa de residuos: El impacto social que podría presentarse sería la afectación de la comunidad de La miel ubicada a 5,5 Km del relleno. Esta afectación se daría por los olores ofensivos y gases emanados por los residuos que pudiesen ser transportados por las brisas; cuya severidad y probabilidad ya han sido evaluados y consignados en el formato Matriz de Identificación de Amenazas y análisis de vulnerabilidad.

Lluvias torrenciales o tormentas eléctricas que afecten la vía de acceso: Los impactos sociales son mínimos debido a que se cuenta con mantenimiento de vías internas y celda de emergencia para la disposición final.

Incendios forestales que puedan afectar el área de operación: Un incendio forestal originado en el área aledaña al PIRS, podría afectar a los predios aledaños por emanación de humos, más su alcance a la masa de residuos está valorado en cuanto a su severidad como leve.

Acciones violentas por cierre de vía de acceso al relleno: El impacto social de esta actividad es completo debido a la interrupción del flujo vehicular de cualquier tipo desde y hacia la vía al relleno, afectando a la comunidad y la operación del relleno.

Explosión: El impacto social de esta actividad puede repercutir por la generación de olores ofensivos y gases emanados por los residuos que pudiesen ser transportados por las brisas.

Epidemia: El impacto social de esta actividad se puede presentar por la disminución del personal disponible para realizar las actividades diarias de disposición final.

- ✓ Impactos económicos

Por actividad sísmica que afecte la masa de residuos: Los impactos económicos estarían relacionados con los controles geotécnicos y equipos requeridos para corregir la afectación causada por la masa de residuos, siendo estos costos asumidos por la compañía, debido a que las condiciones geográficas del sitio de disposición y el régimen de vientos no afectaría severamente las condiciones de las viviendas cercanas desde el punto de vista económico.

Lluvias torrenciales o tormentas eléctricas que afecten la vía de acceso: En temporada de lluvias se incrementa el consumo de combustible y material de recebo o afirmado por las labores de mantenimiento de la vía interna del PIRS para garantizar la disposición final.

Incendios forestales que puedan afectar el área de operación: Esta afectación está relacionada con la afectación del incendio sobre las infraestructuras y equipos complementarios al área de disposición del PIRS.

Acciones violentas por cierre de vía de acceso al relleno: El impacto económico se considera representativo y afectaría el envío de insumos de operación hacia el relleno y la disposición final de los residuos; sin embargo, para esto se tiene previsto un stock minino de productos para el funcionamiento del relleno y el análisis financiero para la disposición final de los residuos en el PIRS próximo a la ciudad de Ibagué.

Epidemia: El impacto económico se presenta en la medida en el que la empresa tendrá que realizar una mayor inversión para garantizar las medidas de bioseguridad de los trabajadores para evitar el contagio y la propagación del virus.

- ✓ Impactos ambientales

Por actividad sísmica que afecte la masa de residuos: La afectación medioambiental estaría relacionada con la expedición de olores, gases y lixiviados que pudiesen alcanzar los canales perimetrales y causar contaminación del suelo, sin embargo, su probabilidad de ocurrencia es baja.

Lluvias torrenciales o tormentas eléctricas que afecten la vía de acceso: No habría impactos ambientales por esta situación.

Incendios forestales que puedan afectar el área de operación: Sería la afectación más grave relacionada con la afectación sobre la cobertura vegetal, la fauna existente y el suelo; por lo cual se posee procedimiento operativo normalizado permiten minimizar su probabilidad.

Acciones violentas por cierre de vía de acceso al relleno: Las afectaciones ambientales al interior del relleno no existen.

A continuación, se anexa la guía metodológica por la cual se realizó la identificación y valoración de amenazas-determinación de controles GPE-001 - Identificación y valoración de amenazas:

con esta metodología se pretende establecer y brindar una herramienta que permita identificar y valorar las amenazas y los impactos que se originen sobre la prestación del servicio público y sus efectos en la sociedad y los recursos naturales.

- ✓ Definiciones

Emergencia: Alteración o interrupción de las condiciones normales de actividad de comunidad, causada por un suceso que requiere de la reacción inmediata y la atención de las entidades del estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general. (Capitulo 1, Anexo 1, Contenido Mínimo de los Planes de Emergencias y contingencia asociados a la prestación de servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo).

Amenaza: Peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, de origen tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo impactos sociales, económicos y ambientales. (llamado en Contenido Mínimo de los Planes de Emergencias y contingencia asociados a la prestación de servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo como Riesgo).

Análisis de vulnerabilidad: Es el proceso mediante el cual se determina el nivel de predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica; esta se determina por medio del análisis de las 5 M (Máquina, Mano de Obra, Método, Materiales, Medio Ambiente).

Vulnerabilidad: Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir una pérdida. Fallos o susceptibilidades detectadas en los procedimientos, prácticas o condiciones, que facilitan la materialización de la amenaza y causar daño.

Riesgo. Efecto de la incertidumbre sobre los objetivos. (ISO 31000:2100)

NOTA 1 Un efecto es una desviación de aquello que se espera, sea positivo, negativo o ambos.

NOTA 2 Los objetivos pueden tener aspectos diferentes (por ejemplo, financieros, salud y seguridad, y metas ambientales) y se pueden aplicar en niveles diferentes (estratégico, en toda la organización, en proyectos, productos y procesos).

NOTA 3 A menudo el riesgo está caracterizado por la referencia a los eventos potenciales y las consecuencias o a una combinación de ellos.

NOTA 4 Con frecuencia, el riesgo se expresa en términos de una combinación de las consecuencias de un evento (incluyendo los cambios en las circunstancias) y en la probabilidad (Likelihood) de que suceda.

NOTA 5 Incertidumbre es el estado, incluso parcial, de deficiencia de información relacionada con la comprensión o el conocimiento de un evento, su consecuencia o probabilidad.

Riesgo Aceptable: Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar con respecto a sus obligaciones legales y su propia política integrada. Para Interaseo S.A. E.S.P. se define como riesgos aceptables aquellos cuyo valor es medio o bajo.

11.2 CONSIDERACIONES GENERALES

En cada una de las regionales se deberá designar la persona encargada de coordinar las actividades requeridas para la implementación de la metodología aquí descrita.

11.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

11.4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AMENAZAS

La identificación de las situaciones potenciales de emergencias se realiza teniendo en cuenta la siguiente información:

- ✓ Estadísticas de ocurrencia de eventos.
- ✓ Estadísticas de incidentes
- ✓ Reporte de Siniestros.
- ✓ Tipo de Servicio y Actividad prestada
- ✓ Requisitos legales asociados
- ✓ Relación de Impactos sociales, económicos y ambientales.
- ✓ Incorporar los resultados de los estudios geológicos, sísmicos, hidrológicos, ambientales y de riesgo, así como, eventos de emergencia que hayan ocasionado afectación sobre la operación del servicio.

11.5 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE AMENAZAS

Para llevar a cabo el proceso y consignar resultados se empleará el formato Matriz de Identificación de Amenazas y análisis de vulnerabilidad.

11.5.1 Descripción del proceso

Se inicia el proceso de identificación determinando el servicio público y la actividad en la cual se puede presentar la situación potencial.

11.5.2 Identificación de amenazas

Se determina conforme a la lista asociada a la matriz la amenaza y el tipo al que corresponde.

Tabla 11.3 Tipos de Amenazas

Amenaza natural	Asociados a las dinámicas propias del medio ecosistémico. (Ej. Sismos, inundaciones, tormentas, etc.).
Amenaza Socio- naturales	Inundaciones Avenidas Torrenciales Fenómenos de remoción en masa Sequia Desertificación Incendios Forestales
Antropogénicas	De origen humano o de las actividades del hombre que generan riesgos y desastres. Contaminación Acciones Violentas Interrupciones en el fluido eléctrico Colapsos Estructurales tecnológicas
Diseño, instalación y funcionamiento	Desestabilización de terrenos
Deficiencias en la prestación	Salud Publica Deficiencia en la prestación del servicio

Fuente: El Estudio,2021

El proceso de Identificación de la amenaza relaciona en si la situación puede generar riesgos sobre el proceso de la prestación del servicio o si son generados por efectos de la prestación sobre la sociedad y/o recursos naturales.

11.5.3 Análisis de causalidad de daños

Se refiere a la evaluación preliminar de la(s) causas(s) probables que pueden generar el evento peligroso, para lo cual se utiliza la metodología de identificación de causas de las 5M (Máquina, Mano de Obra, Método, Materiales, Medio, Ambiente), buscando identificar en cuál de ellas se pueda presentar la falla y como consecuencia el daño.

Los daños pueden ser a la operación, al ambiente, a la imagen y de tipo económico, el cual debe ir acompañado de una breve descripción.

11.5.4 Determinar los controles existentes

En este punto se busca evidenciar si existen controles para cada una de las causas probables, estos se encuentran relacionados en el Inventario de Recursos.

11.5.5 Estimación del daño

Empleando como guía la norma técnica ISO 31000, hablaremos del nivel de riesgo en términos de una combinación de las consecuencias de un evento (incluyendo los cambios en las circunstancias) y en la probabilidad (Likelihood) de que suceda.

11.5.6 Severidad

Se define como el grado de las consecuencias que aparecen como resultado de un evento.

Los factores a considerar para calificar la severidad son los siguientes:

- ✓ Grado de afectación a los componentes ambientales, reversibilidad y su nivel de recuperación en el tiempo.
- ✓ Grado de Afectación a la comunidad
- ✓ Afectación de la imagen de la organización.
- ✓ Afectación a la continuidad de las operaciones
- ✓ Grado de afectación a la operación de equipos y a la infraestructura
- ✓ Pérdidas económicas.

Para el cálculo de la severidad se emplean los siguientes criterios de calificación:

Tabla 11.4 Criterios Severidad

Severidad						
nivel	Letra	Imagen	Operación	Ambiente	Economica	Comunidad
Menor	D	Si sólo es de conocimiento otros procesos de la empresa, pudo ser manejado antes de afectar al usuario	Genera cambios operativos y rediseño temporal (se incompleta el equipo de trabajo) , puede retrasar la operación de 1 a 2 horas	Incidente ambiental. No se genera contaminacion, los efectos pueden ser localizados y mitigados.	Leve, pérdida económica menor de 1.000.000	El evento no presenta ningun perjucio o daño a la comunidad
Moderado	C	Si se genera un PQR por parte del usuario, o es de conocimiento a nivel interventoria y autoridades de control	Se interrumpe o retrasa la operación de 2 a 5 horas y requiere vehiculo o persona de apoyo.	Contaminacion simple.efectos de corta duracion.	Marginal, pérdida entre 1.000.001 y 15.000.000 o el vehiculo es inmovilizado	El evento puede generar inconformidad en la comunidad por la interrupcion en la prestacion del servicio no mayor a 5 horas.
Grave	B	Si es de conocimiento a autoridades de regulación (ministerio, secretarias, alcaldias)	Se interrumpe o retrasa la operación la operación de 6 a 8 horas y requiere vehiculo o persona de apoyo	Contaminacion con efectos localizados y duracion extendida.	Critico, pérdida ente 15.000.000 y100.000.000	Se considera un evento que podria gererar impactos en la comunidad al interrumpirse de manera parcial la operación.
Catastrofico	A	Aparicion en medios de comunicación	Se retrasa la operación 8 o mas horas	El incidente ocurrido pone en peligro la naturaleza, a los individuos y los ecosistemas debido a altos niveles de contaminacion y los efectos son de duracion extendida.	Catastrófica, pérdida económica mas de 100.000.000	Se considera un evento con impactos a la salud publica, al interrumpirse la prestacion total del servicio

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.7 Probabilidad

Se refiere a la oportunidad de que algo suceda, para su evaluación se pueden emplear los siguientes recursos:

- ✓ Cantidad de personas, materiales, recursos expuestos.
- ✓ Condiciones ambientales
- ✓ Competencias de las personas involucradas.
- ✓ Condiciones de los equipos (operación y dispositivos de seguridad y protección ambiental).
- ✓ Cumplimiento de códigos o estándares técnicos o legales.
- ✓ Implementación de las prácticas operacionales.
- ✓ Estadísticas de eventos y características en las zonas geográficas evaluadas: actividad sísmica, volcánica, vendavales, inundaciones.
- ✓ Situaciones de conflicto social.

Para el cálculo de la probabilidad se emplean los siguientes criterios de calificación

Tabla 11.5 Probabilidad

PROBABILIDAD	
A1	El evento se ha presentado, al menos una vez en el año.No existen mecanismos de deteccion ni de prevencion.
B1	Puede ocurrir al menos una vez en la vida., Existen estadisticas que hablan de la probabilidad de que ocurra el evento.Existen algunos controles de deteccion y prevencion pero no sufientes, no hay medida seguimiento a la eficacia de los mismos
C1	Concebible, aunque no existen estadisticas al respecto, pero problamente ha sucedido en una situacion situaciano se hubiera presentado. Existen controles sin embargo no hay seguimiento a su eficacia de los mismos
D1	Imposible no es realista que ocurra. Existen controles suficientes y eficaces, estos son monitoreados de tal forma que la falla no se presente en la prestacion del servicio.

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.8 Nivel de riesgo

El nivel de riesgo se calcula como el producto de los puntajes obtenidos en los parámetros probabilidad y severidad.

Tabla 11.6 Las posibles combinaciones de resultados

NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE PROBABILIDAD			
	A1	B1	C1	D1
A	AA1	AB1	AC1	AD1
B	BA1	BB1	BC1	BD1
C	CA1	CB1	CC1	CD1
D	DA1	DB1	DC1	DD1

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.7 Valor del riesgo

VALORACIÓN DEL RIESGO			
	Muy alto	No Aceptable de Prioridad Alta	Requiere controles estructurales y no estructurales en el corto plazo
	alto	No Aceptable de Media	Requiere controles estructurales y no estructurales en el mediano plazo (>6 meses)
	medio	Aceptable	Se deben evaluar opciones de mejora
	bajo	Aceptable	mantener monitoreados los controles

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.9 Determinación del plan propuesto

La compañía deberá establecer los controles apropiados para prevenir que ocurran las situaciones potenciales de emergencia, controlar y mitigar los impactos que como consecuencias de las mismas se generen.

- ✓ El Plan propuesto deberá contener la relación de los recursos:
- ✓ Humanos
- ✓ Económicos
- ✓ Equipos
- ✓ Comunicaciones
- ✓ Sistemas de monitoreo
- ✓ Recursos para la atención de emergencias

11.5.10 Actualización

La metodología y el proceso de evaluación deberán realizarse una vez al año, o cuando se presente una modificación en la prestación del servicio, o cuando se presente una situación de emergencia.

11.5.11 Responsabilidades y autoridades

- ✓ Gerente regional

Conocer las situaciones potenciales de emergencias y garantizar los recursos necesarios para establecer los controles requeridos.

- ✓ Directores
  - Participar del proceso de identificación de amenazas.
  - Garantizar la implementación de las acciones requeridas.
- ✓ Coordinador de gestión de riesgo
  - Adelantar el proceso de identificación y evaluación de amenazas.
  - Comunicar el resultado de la evaluación
  - Hacer seguimiento a la implementación de las acciones.
- ✓ Control de registro

Matriz de Identificación de Amenazas y análisis de vulnerabilidad.

- ✓ Documentos relacionados
  - Guía para la elaboración del plan operativo
  - Guía lineamientos plan de emergencias y contingencias asociados a la prestación de servicios públicos domiciliarios.

11.5.12 Aspecto 2

Los requerimientos institucionales, los recursos físicos y humanos para atender los posibles impactos causados por un evento.

11.5.13 Elaboración de inventarios

Para controlar los efectos de una emergencia frente a la materialización de una amenaza es necesario contar con una respuesta organizada que actúe de acuerdo con el nivel de gravedad y características de la emergencia, a continuación, se describe el inventario de elementos disponibles para dar una respuesta adecuada, oportuna y ágil a la ocurrencia de un evento adverso.

A continuación, se describen los recursos con los que la organización cuenta para prestar una respuesta organizada que actué de acuerdo al nivel, se cuenta para la atención de las emergencias.

Se aclara que el Plan de Emergencias estará articulado con el Plan de emergencias y contingencias del municipio, ya que como empresa de aseo se atiende la emergencia siempre y cuando no se encuentre en un nivel crítico, en estos niveles las emergencias serán atendidas con la logística del ente territorial y las entidades de apoyo, es ahí donde nos articulamos y apoyamos con los recursos que requiera el municipio y son estos últimos quienes determinan las baterías sanitarias, sitios para descansar y/o albergues temporales.

11.5.14 Recursos físicos y edificaciones

Tabla 11.8 Base operativa

NOMBRE DE LA EMPRESA	INTERASEO.S.A.S E.S.P.
DEPARTAMENTO	Tolima
MUNICIPIO	Ibagué
DIRECCIÓN	Calle 69 No. 9 Sur- 76 Avenida Mirolindo
TELÉFONO	(038) 2770189

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.1 Base operativa



Fuente: Google Earth

✓ Descripción Base Administrativa

INTERASEO S.A.S E.S.P cuenta con una sede en la que se encuentran cinco bloques de trabajo a saber:

- Administración la cual consta de las siguientes dependencias:
- Gerencia Regional
- Jurídica
- Recepción
- Coordinación de Responsabilidad Social Empresarial
- Dirección de operaciones
- Dirección administrativa y finanzas
- Coordinación sistemas integrados de gestión
- Dirección de gestión humana
- Coordinación de Inter equipos
- Compras
- Almacén

- Mantenimiento, que consta de una zona de taller claramente delimitada por zonas de trabajos: Mecánica, Lubricantes, Soldadura, Montallantas y Pintura.
- Parqueadero de Flota Vehicular
- Planta de tratamiento de aguas residuales no domesticas

11.5.15 Recurso humano

INTERASEO S.A.S E.S.P. Regional Tolima cuenta con 606 colaboradores, de los cuales el 99% se encuentran vinculados de manera directa y el 1 % restante se encuentran vinculados por empresa temporal. A continuación, se presenta la información correspondiente a los colaboradores con sus números de contacto en caso de emergencia; además del Organigrama de la regional.

Tabla 11.9 Recurso humano

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
2230615	Alarcon Marroquin	William Andrey	Operario De Aseo	Mz 24 Casa 2 Jordan	3147661342	Martha Cecilia Marroquin Montaña	3004531223	Madre
2231558	Osorio Lozano	Robinson	Operario Disp Final	Mz C Casa 29 Independiente	3203334536	Orleida Rocio Rodriguez	3108901012	Esposa
2233164	Rojas Moreno	Ancizar	Oper Maquinaria Amarilla	Mz F Casa 1 Urbanizacion Lagos	3212076598	Ana Felia Ramirez Martinez	3202609184	Esposa
2235251	Cubillos Usaquen	Alberto	Facilitador Regional Oper	Int 6 Apto 304 Salado	3173075025	Nicol Juliana Cubillos	3023731403	Hija
2254568	Sanchez Cedano	Pedro Nel	Operario De Aseo	Cr 8 Sur # 23	2775224	Magdalena Murcia	3229516647	Esposa
2716115	Rodriguez Rincon	Jamir Eduardo	Conductor	Mz G Casa Reservas De Cantabr	3212133608	Andrea Milena Castellanos	3213610638	Esposa
2970145	Benito Gonzalez	Ivan	Operario De Aseo	Mz H Casa 7 Venecia	3125947581	Berta Ruiz	3057505768	Ex Esposa
3056855	Franco Martinez	Carlos Antonio	Conductor	Cra 3 96-55 Int 10 Apto 404	3102581818	Lida Martinez	3219748413	Esposa
4794263	Moreno Palacios	Rafael	Operario De Aseo	Calle 73 N° 32-02 Las Delicias	3112157244	Maria Del Pilar Guzman Ramirez	3112157244	Esposa
5819720	Torres Paez	Oscar Fabian	Operario De Aseo	Mz C Casa 10 Vasconia	3042455435	Maritsa Paez	2689202	Madre
5819753	Cubillos	John Jairo	Operario De Aseo	Cra 1sur # 10-95 B/ Combeima	3218005020	Liseth Tatiana Barragan Galvis	3103171164	Esposa
5821571	Naranjo Palomino	Jonathan Steven	Operario De Aseo	Mz R Casa 20 Gaviota	3013048832	Angie Lorena Barreto Barreto	3013048832	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
5821592	Baquero Florez	Diego Armando	Operario De Aseo	Sector Ii Casa 1 La Florida	3116825997	Yuli Andrrea	3134625191	Esposa
5821704	Restrepo Gonzalez	Miguel Angel	Operario De Aseo	Cra 1 N°34-08 B/1 Mayo	3103573096	Yanire Martinez	3103573096	Esposa
5822070	Cañas Torres	Oscar	Operario De Aseo	Mz 29 Casa 20 Topacio	3202686200	Diana Gomez	3178040327	Esposa
5822165	Ardila Mancilla	Jose Yesid	Operario De Aseo	Cr 35 14-111	3116398263	Ofelia Mancilla	3153609226	Madre
5822169	Rojas Mendoza	Alexis	Operario De Aseo	Cr 2 No 34-08	3108828223	Estefania Fiqueroa	3227759619	Esposa
5823389	Martinez Herrera	Carlos	Operario De Aseo	Mz A Casa 11 Piso 2 Villa Leid	3124139094	Diana Magaly Herrera	3126402053	Esposa
5823417	Osorio Gutierrez	Carlos Mauricio	Operario De Aseo	Mz O Cs 1 B/ Arkala	3118255430	Jose Edier Osorio Ramirez	3202084515	Padre
5823996	Gonzalez Puentes	Jose Ferney	Conductor	Cra 9 Sur 18-20 Ricaurte	3209965260	Yuliana Tavarez	3215643743	Esposa
5824136	Huerfia	John Jairo	Operario De Aseo	Mz J Casa 12 Nuevo Combeima	3108114101	Maria Hilda Huerfia	3228709529	Madre
5824140	Chica Liberato	Luis Alberto	Operario De Aseo	Calle 15 1-11 Combeima	3112122592	Blanca Irene Liberato	2694922	Madre
5825081	Pava Cubillos	Diego Alexander	Operario De Aseo	Cll 141 # 14-52	3173272566	Maria Luz Parra	3144320273	Esposa
5826021	Sosa Visbal	Carlos Arturo	Operario De Aseo	Cra 1sur 6-19 El Libertador	3213734056	Edna Liseth Torres	3102448353	Esposa
5827574	Peña Avila	Marius Tirsohid	Operario De Aseo	Mz D Casa 3-30 Portales Del No	3184949695	Luz Merida Avila	2629063	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
5828836	Espinosa Barragan	Hugo Fabian	Operario De Aseo	Cr 28 Sur # 18-03	3184458120	Yamile Gonzalez	317290278	Esposa
5833591	Chiguazuque Sanchez	Mauricio	Conductor	Mz 83 Casa 9 Modelia	3108381442	Paola Andrea Vela	3118825676	Esposa
5843068	Ramirez Gomez	Luis Eduardo	Operario De Aseo	Mz 12 Casa 17 Nazareth	3133822469	Mariela Gomez	311573062	Madre
5854729	Tapia Daza	Melquisedec	Operario De Aseo	Mz A Casa7 Sector 2	3144063293	Maria Neli Daza	3102823321	Madre
5926664	Castro Gallego	Fabio Nelson	Operario De Aseo	Calle 15 N° 2a-45	32033111860	Leydy Jhoana Rocha	3104830619	Esposa
5935418	Beltran Ballesteros	Nilson Gregorio	Oper Reg Calibrador Barr	Mz W Cs3 B/Tulio Varon	3143225164	Ana Maria Mejia	3143875817	Esposa
5935977	Ortiz Martinez	Jose Antonio	Operario Corte De Cesped	Mz 20 Casa 15 Et 2 Simon Boliv	3209394461	Edna Rocio Telles Martinez	3005326923	Esposa
5950905	Benavides Perez	Yoel	Operario De Aseo	Reservas De San Fermin Salado	3224755934	Flor Marina Cortes	3124624598	Esposa
5968240	Molina Loaiza	Jose Alfonso	Operario Corte De Cesped	Vereda Chaguala Coello	3144820062	Julio Tovar	3102528985	Cuñado
5975910	Enciso Lozano	Juan Carlos	Operario De Aseo	Casa 4 Las Margaritas	3223905855	Yolanda Enciso	3125364599	Hermana
5995132	Castillo Riaños	Heberto	Operario De Aseo	Mz 41 Casa 6 Ciudsimon Bolivar	3208848666	Isabel Castillo	3144479752	Hermana
5995698	Ardila Guzman	Dairo Alberto	Conductor	Mz C Casa 15 Villa Prado	3122939951	Luz Divia Palacio	3138352952	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
6001787	Montealegre Matajudios	Jose Hildebrando	Operario Poda Arboles	Calle 29 Cra 12 B Hipodromo	3202268681	Esneda Montealegre	3103407017	Hermana
6004252	Guzman Vargas	Cecilio	Conductor	Mz 16 Casa 12 B/ Simon Bolivar	3112349160	Luz Angela Villanueva	3115712333	Esposa
6019493	Ortiz Sunse	Miguel Enrique	Operario De Aseo	Mz 9 Casa 2 La Ceibita	3154454187	Diana Maria Gomez Parada	3108199225	Esposa
6024739	Gonzalez Moreno	Luis Fernando	Operario De Aseo	Mz 5 C. 4 Villaclara Salado	3145337520	Edna Rocio Moreno Garcia	2626602	Esposa
6031099	Yepes Martinez	Mauricio	Operario De Guadaña	Spmz 7 Mz 103 Casa 10 Nueva Ca	3106743441	Geraldin Castro Peña	3112400981	Esposa
6565873	Varon Martinez	Ruben Dario	Operario De Guadaña	Cra 16 14-10 7 De Agosto	3202257882	Luz Dary Quintero	3107643441	Esposa
7250213	Bonilla Cubillos	Jorge	Conductor	Cra 1 N 36-84 Martirez	3183520258	Susana Bello Sanchez	3183520258	Esposa
7684728	Molano Motta	Jose Elias	Operario De Aseo	Cll 2 Casa 24-27 Palermo	3142514592	Maia Piadejo	3124907293	Esposa
7715259	Castellanos Zambrano	Jhon Fredy	Facilitador Regional Oper	Margaritas Ii Apto 101 Torre 2	3006418794	Patricia Del Carmen Garcia	3007064614	Esposa
7720879	Cañaveral Parra	Alirio Antonio	Operario De Aseo	Calle 74 33-30 Las Delicias	3214984856	Edna Milena Rios	3134122643	Esposa
11232564	Martinez Alayon	Javier Octavio	Conductor	Cra 14 16-72 Ancon	3213168839	Diana Hurtado	3133943356	Esposa
11275252	Gonzalez Duarte	Eduardo	Conductor	Calle 17 A N° 2a 105 Sur	3104810657	Lucero Rincon	3107832027	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
11685173	Saavedra Calderon	Yamith Orlando	Conductor	Cra 4 Estadop N° 26-53 San P	3174036919	Edgar Eduardo Saavedra	3174036919	Hermano
12239908	Chitiva Giraldo	Arley	Operario De Guadaña	K 1a 36-32 Alto De La Cruz	31431592527	Elisa Viviana Herrera	3195708171	Esposa
12266137	Chavarro Quesada	Cesar	Operario De Aseo	Mz 2a Casa 3 Santofimio	3153440562	Sandra Patricia Angarita	3123181824	Esposa
13791715	Jimenez Alvarez	Oscar Edixon	Operario De Aseo	Cr. 28 A N. 17-39 Sur Granada	3112509434	Jhonatan Estiven Jimenez	3138130563	Hijo
13874509	Pedroza Bonilla	Martin Evelio	Conductor	Cr 10a # 13-38	3153632478	Adriana Olarte	3174200337	Esposa
13990850	Pelaez Bonilla	Jose Javier	Operario De Aseo	Mz H Casa 114 Lady Di Salado	312608289	Karen Lizeth Pelaez Bonilla	3167793460	Esposa
13991019	Aguilar Blandon	Fernando	Operario De Aseo	Vda El Banco	3186678187	Flor Maria Blandon	3172333896	Madre
13991067	Diaz Muñoz	Pedro Antonio	Operario De Aseo	Cr. 19 N. 11-23 Sur Miramar	3143997778	Carmen Diaz	3115682329	Hermana
13993670	Ceballos Mendez	Edwin Javier	Facilitador Regional Oper	Supermz 1 Mz 5 Casa 1 Las Amer	3165631094	Bellanid Mendez	3163717143	Madre
13993938	Vaquiro Montealegre	Oscar Albeiro	Operario Poda Arboles	Calle 29 4b -12 Hipodromo	3142632542	Esneda Montealegre	3103407017	Madre
14011243	Zamudio	Jorge Armando	Operario De Aseo	Mz 10 Csa 8 Alamos	3023196042	Maria Lilia Zamudio	3125854102	Madre
14012921	Clavijo Garcia	Felix Hilario	Operario De Guadaña	Cl 28 # 2-28	3138011749	Martha Jineth Pineda Monrroy	3208605111	Esposa
14013703	Campos Collazos	Juan Gabriel	Conductor	Spmz 9 Mz 1 Casa 2 Villas De G	3124104981	Sandra Yaneth Barreto	3143238030	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
14014026	Hernandez Lezama	Luis Armando	Operario De Aseo	Av 14 N| 24-70 San Pedro Alej.	3232467211	Isabel Laverde	3213801095	Esposa
14106685	Olaya Duarte	Yeison Enrique	Operario De Aseo	Spmz 1 Mz 3 Casa 1 Las America	3143980461	Silvia Duarte	3118963396	Madre
14135549	Mendez Salazar	Victor Hugo	Conductor	Mz J Casa 9 Villa Cindy	3167743910	Blanca Ines Salazar	3186854318	Madre
14135719	Santos Diaz	Yilber Armando	Operario De Aseo	Mz 5 Casa 13 Eco Paraiso Gavio	3133344105	Sandra Milena Luna	3212642271	Esposa
14136508	Vela Montana	Wilson Jovanny	Operario De Aseo	Cs 15 El Eden Jordan 9etp	3164077838	Maria Isabel Montaña	3189416578	Madre
14136741	Bohorquez	Educardo	Operario De Aseo	Casa J B/ El Eden	3112110509	Marison Tapias	3204024146	Esposa
14137210	Gomez Cordoba	Rafael Ricardo	Operario De Aseo	Cl 24 # 8 Sur 70	3203316470	Jhon Andres Vera	3132074790	Hermano
14137492	De La Calle Palacios	Hernan Gonzalo	Operario De Aseo	Mz 81 Casa 8 Modelia	3172255372	Aida Janeth Palacios	3107634072	Madre
14137536	Vera Medina	Jhon Jairo	Operario De Aseo	Mz H Cs 1 Barrio Nuevo	3184697264	Edi Castrillon Medina	3166973514	Hermana
14137997	Rodriguez Avila	Jhon Jairo	Operario De Aseo	Calle 69 No 28-A03	3223170189	Martha Rodriguez	3209581673	Hermana
14138124	Berrio Martinez	Wuilman	Operario De Aseo	Cr 2 #34-67	3163032284	Miriam Martinez	3185028945	Madre
14139220	Espinosa Forero	Ricardo	Operario De Aseo	Mz 3 Casa 9 Urb Nazareth	3133477800	Marisol Herran	3152596190	Esposa
14139601	Viña Villamarin	Endry Johan	Operario Poda Arboles	Mz I Casa 1 Tolima Grande	3124582351	Carlos Alfonso Viña	3188747559	Padre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
14191389	Florez Charry	Erley	Operario De Aseo	Calle 78 28-29 Ciruelos	3147061786	Mildeth Vera Guzman	3222331039	Esposa
14220369	Gonzalez Zabala	Luis Alberto	Conductor	Cr 4 Estadio 36-08	2648609	Lucia Espinoza Castro	2645859	Esposa
14225396	Cuevas Nagles	Carlos Alirio	Conductor	Mz E Casa 36 Garzon	3112823896	Liliana Vanegas	3163735536	Esposa
14225575	Moreno Delgado	Armando	Operario Ptl	Cr 4 B No 38-50	3163765151	Sandra Milena Guanzo	3102203804	Esposa
14226558	Trujillo Perez	Rodrigo	Facilitador Reg Disp F	Mz 49 Casa 11 Jordan	3173187627	Elsy Rojas	2743155	Esposa
14237300	Rodriguez Verjan	Teofilo	Operario De Aseo	Cr 14# 1d-23	2735654	Michael Rodriguez	3162798269	Hijo
14240859	Forero Cogua	Juan Francisco	Operario De Aseo	Mz V Casa 21 Arkala 2	3123439059	Diana Julieth Barreto	3133353065	Esposa
14242612	Garcia Mendez	Hernan Humberto	Conductor	Cl 19 # 15-99	3152598177	Johana Garcia	318 3269905	Esposa
14268854	Gonzalez Neusa	Eudoro	Operario Corte De Cesped	Calle 11 B N° 8-28 Protecho	3125190295	Oscar Fernando Neusa	3212017552	Hermana
14273814	Garcia	Jose Luis	Operario De Aseo	Cra 2 Sur 10-28 Combeima	3103696665	Liliana Salazar	3123802154	Esposa
14273855	Florez Avendaño	Armando Alexander	Conductor	Mz 23 Casa 16 Simon Bolivar	3103298838	Edna Liliana Guzman	3143045905	Esposa
14279760	Bogota Ruiz	Edexon	Conductor	Cr 1 #23-05 B/ Gaviota	3184935523	Noralba Bogota	3203208871	Hermana
14279845	Valencia Osorio	Climaco	Operario De Guadaña	Mz 19 Casa 9 Alamos	3136640931	Sol Angela Uribe Lima	3202620376	Esposa
14281062	Perdomo Nieto	John Alexander	Operario De Aseo	Mz 67 Casa 8 Modelia	3135982805	Dianaa Nidia Oviedo	3134316020	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
14295919	Mora Rubio	Jesus Hernando	Operario Poda Arboles	Cra 20 65-02 Cs 52 El Encanto	3172743511	Karen Dayana Urueña Martin	3152456548	Esposa
14297823	Sanchez Lugo	Yeison Fernando	Operario De Aseo	Mz J Casa 4 Nuevo Combeima	315855860	Virgelina Perez	3507612340	Madre
14298160	Gualtero Perez	Jaime Andres	Operario De Aseo	Mz Q Casa 3 La Esmeralda	3118235721	Virgelina Perez	3152666167	Madre
14395065	Loaiza Gutierrez	William Alexander	Conductor	Cra 2 28a-51 Claret	3183758175	Lucelly Mora	3167574219	Esposa
14395269	Mesa Rodriguez	Juan Carlos	Operario De Aseo	Cra 16 64-119 El Eden	3123965370	Vellani Rodriguez	3177255979	Madre
14395354	Teuta Rodriguez	Haminton Arley	Operario De Aseo	Cra 4b 28a 36 Hipodrimo	3166485513	Shirley Magally Corredor	3157204295	Esposa
14395585	Lopez	Fredy Hernan	Operario De Aseo	Mz D Casa 11 Venecia	3112272716	Euclides Lopez	26497321	Tio
14395594	Martinez Agudelo	Jose Hector	Operario De Aseo	Cra 1 Sur # 28-5 B. Independie	3124454587	Libia Aroca	3133086967	Esposa
14397782	Guzman Ramirez	Wilson Dario	Operario De Aseo	Mz B Casa 15 Villamarina	3157094535	Dora Ramirez Guzman	3508594287	Madre
14397843	Bernal Carbonell	Michael Steven	Operario De Aseo	Calle 17 Casa 4 B. Industrial	3135829531	Jhoana Laserna	3144755066	Esposa
14398451	Torres Paez	Wilson Adrian	Operario De Aseo	Mz E Casa 10 Vasconia	3208412496	Maritza De Jesus Paez	3172948881	Madre
14398528	Vergara Vidal	Ever	Operario De Aseo	Calle 18 1-37 Gaviota	3168397996	Lucero Rios	3168397996	Esposa
14398695	Vergara Vidal	Carlos Eduardo	Operario De Aseo	Calle 18 1-37 La Gaviota	3188848768	Anacelia Vergara	3123367397	Madre
14399329	Montealegre Gomez	Yadir	Operario De Aseo	Av 26 Calle 24 Villa Delr Io	3138311186	Maria Cecilia Montealegre	3144423608	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
14399778	Manrique Rubio	Fabian Albeiro	Auxiliar Regional Almacen	Calle 36 A N° 3 A -87 Martires	3142140898	Aida Nubia Rubio	3105575721	Madre
14566627	Ospina Duque	Yovani Andres	Operario De Aseo	Mz N Casa 6 Nuevo Combeima	3118648497	Gloria Esperanza Ruiz	3006120956	Esposa
15879224	Poveda Ibarra	Luis Gabriel	Operario De Aseo	Rincon De La Virgen Casa 26	3202894221	Claudia Poveda	3142475925	Hermana
16435631	Taquinas Cardenas	Rodrigo	Operario Poda Arboles	Mz 4 Cs 9 Las Orquideas	3114091386	Teresa Cardenas	2748205	Tia
16704455	Castaño Castro	Diego	Operario De Guadaña	Calle 69 24-20 Casa 8 Ambala	3212919138	Maria Janeth Garcia	3042134766	Esposa
17420819	Quizhpi Suarez	Dani Gonzalo	Operario Poda Arboles	Mz B Casa 5 Portal Del La Virg	3172712131	Angelica Triviño	3172718262	Esposa
17649299	Avila Camelo	Edison	Operario De Aseo	Cll 20 No 14-23 Ricaurte	3123259083	Andres Avila	3204169736	Hijo
18403096	Lopez Parra	Carlos Andres	Operario De Aseo	Mz S Casa 6 El Bosque	3118787987	Luz Mildredy Marulanda Morales	3228103136	Esposa
18418284	Villanueva Conde	Hermides	Operario De Aseo	Mz C Casa 37 Urb Limon	3143193246	Luz Estrella	320307900	Esposa
18618581	Londoño Sanchez	Juan Carlos	Operario Corte De Cesped	Cra 5 2-93 Armero	3227612684	Katherine Londoño Toquica	3114887924	Hija
26649212	Padilla Riveros	Erica Milena	Operario De Aseo	Calle 16 3-50 La Gaviota	3114470588	Maria Islema Padilla	3222435668	Hermana

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
26918195	Jimenez Gomez	Mabel	Operario De Aseo	Km 16 Via Espinal - Ibague Hac	3118227648	Janicil Ramirez	2681774	Esposa
28537777	Tapiero Prieto	Ana Milena	Operario De Aseo	Cra 1 27-13 San/P Alejandrino	3209296958	Natalia Camila Vaquero	3209296958	Hija
28538705	Londoño Garrido	Martha Lucia	Operario De Aseo	Mz J B1 La Pradera	3102898906	José Alonso Portilla	3228653186	Esposo
28541740	Montañez Mendez	Nini Johanna	Operario De Aseo	Mz P Casa 9 Etapa 1 Nuevo Comb	3144901197	Maria Leticia Mendez	3158146205	Madre
28548711	Rodriguez Aroca	Francy Yomara	Aux Gral Oficios Varios	Cra 3 Sur 22-02 Arado	3219463988	Briyit Alejandra Hernandez	3016943552	Hija
28548827	Mayorga Hernandez	Nancy Janneth	Operario De Aseo	Cra 4 Estadio 28-81	3133219442	Andrea Ardila	3125063763	Esposa
28553480	Valencia Valencia	Ana Beiba	Operario De Aseo	Vereda Ramos Y Astilleros	3138854829	Maria Cielo Valencia	3214111116	Madre
28555442	Conde Bastidas	Diana Maria	Operario De Aseo	Calle 17 15-105 7 De Agosto	3123171505	Jhon Lozano	3173751112	Esposo
28556857	Salazar Garcia	Adriana Patricia	Operario De Aseo	Cra 14 Sur No 23-45 B/ Rica	3106081498	Maria Isabel Garcia	3202844085	Madre
28796908	Ramirez Castro	Martha Lucia	Operario De Aseo	Calle 156 S21 Sur 20 Arboleda	3057296643	Tania Gisell Vidal	3108622883	Hija
28798621	Gomez Blandon	Hilda	Operario De Aseo	Mz 13 Casa 26 Nazareth	3158658892	Wilmer Gonzales	3148874949	Esposo
28917547	Reinoso Vera	France Enid	Operario De Aseo	Mz Y Casa 9 Nueva Castiulla	3115950417	Efren Martinez	3138326828	Esposo

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
28918078	Guayara Pedroza	Alicia	Operario De Aseo	Cl 4 No 4-90 La Gaviota	3183709333	Juan Camilo Henao Guayra	3152576673	Hijo
33875233	Mahecha Rubiano	Leny Mayarith	Operario De Aseo	Calle 13 13-55 7 De Agosto	3208228903	Ever Belasquez	3153567186	Esposo
38140219	Caycedo Daniel	Marisol	Operario De Aseo	Mz 1 Casa 9 Murillo Toro	3176031710	Yenny Vannesa Quintero	3165198511	Hija
38141824	Parra Cobo	Luz Marina	Operario De Aseo	Mz 11 Casa 4 La Castilla	3182419363	Catherine Garcia	3014007261	Comadre
38237199	Peña Castro	Hortencia	Operario De Aseo	Cl 17 # 14-15	3208766058	Nadiyide	3142508722	Hija
38249651	Quiroga Villanueva	Maria Cecilia	Operario De Aseo	Km 4 Via Nevado Finca B.Aires	3134889058	Liliana Alba Quiroga	3106862850	Hija
38258657	Mendoza	Marisol	Operario De Aseo	Mz D Casa 4 Montecarlos 2	3143636850	Yeimi Tatiana Mendoza	3013058135	Hija
38360731	Salazar Herrera	Liliana Johanna	Operario De Aseo	Spmz B Mz 4 Casa 7 N.Castilla	3222581096	Mario Mendez	3102385154	Padre
38361266	Rodriguez Martinez	Maria Teodomira	Operario De Aseo	Mz S Casa 8 La Esmeralda	3174723369	Ofelia Martinez	3105676243	Madre
38361784	Diaz Yanguma	Ludivia	Operario De Aseo	Calle 22 11 Inem	3114663050	Laura Sanchez	3112198201	Hija
38363046	Triana Morales	Leidy Johanna	Operario De Aseo	Mz A Casa 6 Territorio De Paz	3107878307	Jose Ricardo Triana	3203831473	Hermano
38757373	Giraldo Osorio	Viviana	Facilitador Regional Oper	Mz B Casa 2 El Bosque	3157406858	Jhon Fredy Ramirez	3187549412	Esposo
38893931	Atehortua Cartagena	Maria Idilia	Operario De Aseo	Calle 5 2-36 La Gaviota	3229013402	Slendy Garay	3142853657	Hija

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
39017478	Lobo Cuesta	Ana Matilde	Operario De Aseo	Mz 13 Cas 7 Villa Del Sol	3142498897	Juana De Leon	3223806573	Hija
39782094	Aponte Guzman	Alba Maria	Operario De Aseo	Mz B Casa 13 Popular	3143525171	Paola Aponte	3115889994	Hija
40783250	Fierro Lasso	Flor Alba	Operario De Aseo	Mz 22 Casa 23 Simon Bolivar	3154312411	Duban Arley	3154312411	Hijo
43168556	Saavedra Martinez	Erica Maria	Gerente Regional	Cr 70 B # 22 34	3014432827	Jairo Agudelo Guapacha	3013628906	Esposo
51795555	Hernandez Duarte	Margot	Operario De Aseo	Mz F Casa 22 B Portales Del No	3148871943	Angie Julietett Niño	3045923142	Hija
52276090	Jaramillo Escobar	Eidi Emelina	Operario De Aseo	Mz M Casa 4 Urb La Mansion	3219098226	Judith Guzman	3197619088	Amiga
52757558	Pachon Vega	Sandra Liliana	Operario De Aseo	Mz 51 Cs 2 Jardin Santander	3157248257	Aidi Alexandra Ramirez	3174518146	Hija
52881621	Forero Vargas	Carol Julieta	Dire Regional Comercial	Calle 80 1 106 -21 Torre 4	3192589858	Ivan Dario Gonzalez	3152220198	Esposo
52903800	Rico Moreno	Yensy Carolina	Operario De Aseo	La Cima Etapa Ii Mz H Casa 7	3157620934	Oscar Duarte	3167400854	Esposo
53081273	Ricaurte Andrade	Edna Cecilia Del Rocio	Director Regional Adtvo	Cl 37 9-42 B/ Ceiba	3134976897	Irene Andrade	3105585103	Madre
65732931	Guzman Garzon	Maria Dailen	Operario Disp Final	Hacienda El Vergel	3163896300	Narciza Garzon	3187667611	Madre
65735493	Rodriguez Molina	Estrella	Operario Poda Arboles	Mz E Casa 15 El Bosque	3212015178	Nini Jhoana Punto	3142173223	Hija

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
65735707	Moreno Gongora	Mercedes	Operario De Aseo	Cr 36 Sur # 15-100jazmin	3118304003	Salomon Oviedo	3204642020	Esposo
65746430	Murillo Carvajal	Ana Isabel	Operario De Aseo	Cra 9 N 39 C 12 Gaitan	3204766321	Gloria Inez Peña	3007707999	Hermana
65747154	Suarez Naranjo	Amparo	Operario De Aseo	Cr 2 Sur # 17-20	3106736935	Luisa Fernanda Portela Suarez	3102971132	Hija
65749988	Medina Urriago	Luzmira	Operario De Aseo	Calle 17 20 17 La Paz	3176183744	Carlos Arturo Narvaez	3187112058	Hijo
65753152	Martinez	Maria Ruby	Operario De Aseo	Calle 14 10 A 18 Malabar	3229219650	Franco William	3505986165	Esposo
65760091	Astudillo Gonzalez	Marleny	Operario De Aseo	Calle 21 No 11-88 B/ Ricaute	3185688421	Carolina Barreto	3203394544	Hija
65761411	Orozco Bedoya	Maria Doris	Operario De Aseo	Calle 23 38 Sur Kennedy	3107569847	Maria Luzmila Bedolla	3202406130	Madre
65764598	Guzman Hernandez	Maria Judith	Operario De Aseo	Manzana 89 Casa 12 B/ Mod	3197619088	Heidy Jaramillo	3178375261	Amiga
65767336	Tibaque Diaz	Luz Dari	Operario De Aseo	Mz 11b Casa 7 Topacio	3105651876	Olga Lucia Tibaque	3202578283	Madre
65771530	Guerrero Bermudez	Nidia Rocio	Operario De Aseo	Cr 2 Bis No 35-17	3185498131	Luisa Fernanada Toloza Guerrero	3118679428	Hija
65773361	Ramirez Garavis	Diana Yaneth	Operario De Aseo	Carrera 2 Sur 25-13 Las Ferias	3143864920	Karen Jineth Quintero Ramirez	3112226529	Hija
65775917	Zumaheta Rojas	Gladys	Operario De Aseo	Cra 4b-20 La Francia	3202564417	Angela Zumaheta	2784343	Hija
65777753	Gutierrez Ruiz	Sandra Patricia	Operario De Aseo	Mz 58 Casa 3 Etapa 8 Jordan	3158430377	Mara Gabriela Bernal G	3164581145	Hija

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
65781722	Palacios Andrade	Rubiela	Operario De Aseo	Cra 1 66-90 Jordan	3202247497	Saida Lucia Rubiela	3124856853	Madre
65785207	Cardenas Leal	Luz Marina	Operario De Aseo	Cra 2 N 25-38 Belalcazar	3215678223	Jeny Jimenez	3144833852	Hija
65785709	Diaz Yanguma	Martha Lucia	Operario De Aseo	Calle 75a 2-17 Jardin	3125860891	Katerine Suarez Diaz	3124549545	Hija
71222111	Tobon Cadavid	Henry Alberto	Oper Maquinaria Amarilla	Mz 4 Cs 10 Etapa 4 Praderas St	3143910732	Adriana Garcia	3186973445	Esposa
71934873	Serna Rios	Alveiro De Jesus	Operario De Guadaña	Km 18 Via Rovira	3167480532	Monica Serna	3138115036	Hija
72333412	Martinez Nuñez	Luis Carlos	Operario De Aseo	Calle 19 N° 36 Sur 120 Apto 07	3118437907	Yeny Rodriguez	3208890595	Esposa
73144131	Mangonez Oquendo	Carlos Manuel	Operario De Aseo	Cll 15 No 9-42 Ricaurte	3115589201	Carlos Julio M	3214085249	Amigo
73239178	Romero Guerrero	Dolsey Del Cristo	Operario De Aseo	Mz 15 Casa 23 Jardin Acacias	3218419062	Margarita Ramirez	3122777641	Esposa
75099465	Perez Toro	John James	Conductor	Mz F Casa 10 Villa Zulay	3132626171	Diana Marcela Roman Ospina	3115745017	Esposa
75104883	Marin Loaiza	Jose Efrain	Operario De Aseo	Cra 1b Sur 28 75	3209876984	Maria Adeaida Matallana	3209961993	Esposa
77192551	Villazon Ramirez	Emerson Janes	Dir Regional Operaciones	Cr 12 15 81	3012034501	Claudia Castañeda	313 3339087	Esposa
79134779	Morales Tapiero	Bernardo	Operario Poda Arboles	Smz 7 Mz 4 Casa 14 Nueva Casti	3172887116	Carmen Lucia Velez	3212942927	Ex Esposa
79211322	Guerrero Gomez	Jose Fredy	Operario Corte De Cesped	Cl 75 10-33 Las Delicias	3104851884	Maria Lizeth Sandoval	3209302191	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
79213046	Quintero Quintero	Hugo	Operario De Aseo	Cr 14b # 44	3215935188	Diana Rueda	3125978773	Esposa
79698391	Ramirez Suarez	Fronsober Arid	Conductor	Mz 108 Casa 10 Modelia	3118305542	Derly Garcia	3118894909	Esposa
79809541	Correa Vasquez	Roman	Operario De Aseo	Spmz 9 Mz 4 Casa 8 V/Gualara	3123168740	Edith Marcela Ramos	3123168740	Hermana
79841148	Rubio Reyes	Alex Fabian	Facilitador Regional Oper	Calle 11 14-08-Centro	3012018406	Luz Mery Reyes	3177914695	Madre
79845053	Salcedo Parra	Nelson Enrique	Operario De Aseo	Call 40 13-70 El Triunfo	300858258	Jacqueline Trujillo	3203311067	Esposa
80146769	Preciado Duque	John Jairo	Operario De Aseo	Via El Totumo Finca La Estrell	3214503015	Jeimmy Preciado Duke	3115013807	Hermana
80153811	Alba Torres	Francisco	Conductor	Calle 154 21 Sur 22 Cambulos	3219146196	Karen Cordero	3103920971	Esposa
80272942	Carranza Vargas	Efrey	Operario De Aseo	Av. Ferocarril # 27-51 Brr Hipodromo	3113066006	Eliecer Carranza	2648610	Padre
80282183	Londoño Florez	Jorge Andres	Conductor	Mz 98 Casa 12 Modeliia 2	3102371914	Carol Peñuela	3208392127	Esposa
80436044	Quintero Quintero	Fabio	Operario De Aseo	Cl 37 Parte Alta	2601602	Mariela Torres	3167286557	Esposa
80526103	Olmos Gutierrez	Fredy Alexander	Operario Disp Final	Calle 9 13-07 B/20 De Julio	3138764606	Deisy Esperanza Reyes	3123869506	Esposa
80657534	Ramirez Sanabria	Jose David	Operario De Aseo	Cra 14 36-53 Villa Pinzon	3143126745	Andrea	3007389744	Esposa
80746748	Noguera Ramirez	Duberney	Operario De Aseo	Mz 16 Cs 2 Alamos	3502898511	Noelia Ramirez	3138182833	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
80777682	Bermudez Castillo	Marlon Yesyd	Conductor	Cra 46 Sur San Martin	3213712043	Nidia Mileth Guzman Sanchez	3125210066	Esposa
80919092	Betancourt Medina	Nelson Javier	Conductor	Cra 2 # 19-06 La Gaviota	3197031617	Carlos Arturo Betancorth	3124687863	Padre
82390529	Romero Ramos	Mauricio	Operario De Aseo	Vereda La Coqueta	3142334988	Rubiela Olivera	3222882679	Esposa
83168797	Arias Murcia	Alirio	Operario De Aseo	Cra 4 37-36 La Francia	3118380902	Flor Nidia Ortiz	3166869959	Esposa
88282646	Carrascal Leon	Daniel	Operario De Aseo	Mz J Casa 5 Venecia	3148008574	Dora Milena Sanchez Camelo	3108885169	Esposa
89004978	Mendieta Molina	Abimael	Operario De Aseo	Cara 2 33-44 1 De Mayo	3132830691	Laura Valentina Mendieta	3204629220	Hija
91135435	Sanchez Montes	Duber	Operario De Guadaña	Mz Ca Casa 23 Cartagena	3112400987	Geraldin Castro Peña	3112400987	Esposa
93011465	Castaño Buritica	Ricardo	Operario De Aseo	Mz 9 Casa 14 Terrazas Del Teja	3213607707	Maria Cecilia Buritica	3123332769	Madre
93021726	Castro Serna	Dario	Operario De Aseo	Calle 19-36 Sur 120	3124737148	Cecilia Castro Henandez	3227667184	Hermana
93083168	Beltran Gongora	Wilson	Conductor	Calle 3 N° 7-09 Belen	3153112494	Maria Argelia	3152343082	Esposa
93134757	Cardona Valderrama	John Jairo	Operario De Aseo	Cra 4 N°5-04 La Gaviota	3203415646	Alba Yesid Sanchez Benavides	3205896279	Padre
93150555	Lozano Vargas	Ramiro	Operario De Aseo	Mz A Casa 32 La Martinica	3144489816	Yesenia Lozano	3154569797	Hija

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93152524	Sanchez Avila	Jose Fredy	Operario Corte De Cesped	Cl 84 # 1-06 B/Buenaventura	3174200413	Ana Sermira Avila	3108349452	Madre
93180759	Rodriguez Rodriguez	Donald Leandro	Operario De Aseo	Mz F Cs 12 Vellavista Ambala	3186433414	Shary Yuneiry Gomez Barreto	3186433414	Esposa
93204950	Portela Portela	Robinson	Operario De Aseo	Mz C Casa 16 Prado Ii	3182473014	Yasmin Rus Paez	2713106	Amiga
93235713	Montealegre Castro	Julio Enrique	Operario De Aseo	Calle 14 # 25-65 San Isidro	3138450821	Luz Marina Moreno	3138450821	Esposa
93235714	Roman Valero	Luis Fernando	Operario De Aseo	Cra 1 67a12 Alfonso Uribe	3202785206	Sandra Delgadillo	3112223730	Esposa
93236266	Gualtero Gamboa	Danny Sair	Operario Ptl	Spmz 11 Mz 1 Casa 10 Tunjos	3145859372	Viviana Gualtero	3173969510	Hermana
93236883	Cifuentes Sanchez	Wilinton	Operario Poda Arboles	Cra 1 Sur 11 60 Pueblo Nuevo		Patriacia Helena Cuéllar	3165169545	Esposa
93237766	Gonzalez Pulecio	Arlex	Operario De Aseo	Cra 8 23c-03 Kenedy	3125447567	Lida Fagnori Gonzalez	3107936034	Hermana
93237927	Alba Pareja	Robinson	Operario De Aseo	Mz G Casa 7c Vasconia	3202661066	Melba Pareja Romero	3114484383	Madre
93238456	Navarro Rincon	Jorge Mario	Conductor	Calle 37 N° 3-29	3132504704	Jenifer Varon	3134676514	Esposa
93238471	Vargas Vanegas	Vianed	Operario De Aseo	Cr 25- # 2 -25	3176939949	Marisol Vargas Vanegas	3132666936	Hermana
93239228	Daza Horta	Fausto	Operario De Aseo	Cra 2 No 2-16 B/ La Gaviota	3112738302	Lucila Horta	3176212110	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93239285	Trujillo Munar	Ruben Dario	Topografo	Calle 27 1a 38 San Pedro Aleja	3103001672	Flor Del Carmen Munar	3125191587	Madre
93239913	Garcia Ruiz	Milton Jamir	Conductor	Mz K Casa 1 Milagro De Dios	3208109531	Cheimy Marcela Tovar	3223727921	Esposa
93239917	Aya Delgado	Edison Alberto	Operario De Aseo	Cra D 34-01 Primero De Mayo	3135823780	Marleny Delgado	3123758084	Madre
93239973	Gonzalez Parra	German Dario	Operario De Aseo	Cra 36 220 Sur Uribe Uribe	3132788745	Claudia Matoma	3132788745	Esposa
93296406	Susa Tellez	Rafael Antonio	Operario De Aseo	Mz A Casa 5 Territorio De Paz	3133696747	Damaris Pancha	3203315827	Esposa
93300231	Huertas Ballesteros	Jhon Kenedy	Operario De Aseo	Calle 14 Sur 11d 39 Venecia	3106669416	Emilio Antonio Huertas Peña	3112045933	Padre
93345224	Lis Molano	Juan Carlos	Operario Reg Monitoreo	Cra 11sur # 20-51 Apto 106 B/ Ricaurte	317419207	Jesus Maria Lis (Padre)	3102690624	Padre
93349629	Rodriguez Avila	German Eduardo	Operario Corte De Cesped	Cl 69 28-03 Los Ciruelos	3103034538	Maria Lizeth Sandoval	3209302191	Esposa
93350027	Rodriguez Avila	Jose Armando	Operario De Guadaña	Calle 69 28a03 Los Ciruelos	3138686428	Alejandra Sanches Aley	3017324590	Hija
93355903	Bautista Jara	Jose Danilo	Conductor	Smz 7 Mz 6 Casa 16picaleña	3153799956	Herman Bautista Jara	3108812362	Hermano
93358045	Acosta Lugo	Jairo	Operario Corte De Cesped	Cra 44 Sur 145-35 Picaleña	3157092019	Sandra De Jesus Gomez	3118925673	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93363863	Lozada Vasquez	Miguel Angel	Conductor	Cra 46 Sur N 148-272 Picaleña	3133902208	Flor Mary Manrique	3128157027	Esposa
93365052	Trujillo	Rafael Alberto	Operario De Aseo	Cr 36 Sur # 20-105	3173187627	Paola Trujillo	3223807126	Hija
93367901	Mesa Palomino	Baudelino	Operario De Aseo	Mz. C Casa 9c Brisas	3113144210	Ana Silvia Palomino	2695326	Madre
93368398	Calderon	Eduardo Ivan	Conductor	Mz 13 Casa 8 Villa Del Sol	3133019891	Rosa Pulido	3108605601	Esposa
93369926	Lozano Reinoso	Angel Maria	Conductor	Cra 9 No 38-54 Piso 3 Gaitan	3183776221	Diana Ruth Carvajal	3186966213	Esposa
93372551	Perez Montealegre	Ever Antonio	Operario De Aseo	Casa 35 Villa Del Rio	3212658448	Mabel Del Pilar Perez	3144423608	Hermana
93372593	Moncaleano Roa	Jose Higinio	Operario De Bascula	Mz 28 Cs 20 B/Topacio	3156520321	Maria Ines Roa	3156520321	Madre
93375234	Rodriguez Falla	Oscar	Operario De Aseo	Cra 3 # 33-70 B/ Martires	3207660382	Betty Vargas Cardozo	3212119407	Esposa
93375250	Abril Mora	Edgar	Operario De Aseo	Cl 32 # 4b 30	3115119237	Graciela Chico	3115119237	Esposa
93375639	SALGADO TINJACA	JOSE ORLANDO	Operario De Aseo	CR 4 SUR NO13-06	2622681	MARIA DEYSI MORALES	3015220562	ESPOSA
93375910	TOVAR CORTES	MARLIO	Facilitador Regional Oper	CALLE 33 8-97 N°SAN SIMON	3203040917	MIRIAM CORTES	3184359239	MADRE
93375944	Triviño	Jair	Operario De Aseo	Mz B Casa 5 Rosa Badillo	3154454187	Luz Estella Valencia	3173170677	Esposa
93376106	Ramirez Reinoso	Oscar	Operario De Aseo	Mz 33 Casa 11 2 Etapa Simon Bo	3156477984	Maria Rosaura Rozo	3123451541	Madre
93378980	Cespedes Betancourt	Joaquin	Operario De Aseo	Cra 1 Sur # 31-39 Las Brisas	3144013887	Angela Jhona Cespedes	3222791555	Hija

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93379931	Alonso Mojica	Jaime	Conductor	Cra 46 S 147 A 40 B/ Picaleña	3214862773	Nora Mojica	3134921871	Madre
93380150	Hernandez	Felix Fernando	Operario De Aseo	Mz 3 Casa 10 Comfenalco 3	3104846400	Raquel Hernandez	3104846400	Madre
93381312	Rivera Forero	Libardo	Operario De Aseo	Cl 40 No 2 A -41	3115966704	Hilda Marina Rodriguez	3219402263	Esposa
93381602	Carretero Arciniegas	Desiderio	Operario De Aseo	Spm 8 Mz 4 Casa 4 Villas Guala	3106294485	Blanca Roa	3106294485	Esposa
93382416	Gonzalez	John Jairo	Oper Reg Calibrador Barr	Cr 9 #38-37	3166349302	Andrea Espinoza	3175897265	Esposa
93383020	Rodriguez Herrera	Guillermo	Operario De Aseo	Cra 4 Bis 27-96 La Francia	3173872953	Fernando Mrodriguez	3219438996	Hermano
93383086	Bonilla Contreras	Einar	Maestro Reg Obra Cons	Calle 10 # 1a 33 Villa Candia	3204279534	Lina Marcela Garcia	3016596541	Nuera
93383108	Vargas Delgadillo	Luis Arturo	Operario De Aseo	Cr 13 Sur No 21-20	3124360815	Yuri Maritza Vargas	3123017302	Hermana
93383480	Ramirez Parra	Jorge Albeiro	Operario Disp Final	Cra 1 36-60 Los Martires	3118253936	Claudia Rodriguez	3133352566	Esposa
93384103	Rodriguez Lozano	Wilson	Operario De Aseo	Cr 32 # 17-33	3143642468	Nelly Aurora Lopez	3114499244	Esposa
93384336	Bermudez Castro	Edgar	Oper Maquinaria Amarilla	Vereda Martinica Parte Baja	3102175753	Norma Arroyo Arias	3102175753	Esposa
93385171	Monroy Liberato	Nelson Orlando	Operario De Aseo	Cr 1 Sur #2-60 B/ Libertador Parte Baja	3172310145	Mercedes Liberato	3152575586	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93385430	Moreno Barragan	Jorge	Conductor	Mz 26 Casa 1 Jordan Etapa Ii	3222816159	Mercedes Barragan	3115129485	Madre
93385585	Marin Castro	Jose Lisimaco	Conductor	Mz B Casa 16 Rosa Badillo	3144317711	Diana Ramirez Granados	3183620940	Esposa
93386867	Molano Mogollon	Vicente	Oper Maquinaria Amarilla	Calle 30 4b 27 Hipodromo	3143506233	Leidy Paola Ducuara	3224482695	Esposa
93388235	Troncoso	Juan Pablo	Conductor	Mz M Casa 8 Arkala	3185902796	Paula Troncoso	3213272247	Hija
93389544	Roa Jimenez	Alexander	Conductor	Mza 17 Casa8 Terrazas Deltejar	3118429993	Gladis Triana Parra	3219646021	Esposa
93389773	Rojas Patiño	James	Conductor	Cra 1 Sur N 35-42	3137461196	Diana Mayerli Contreras	3203974694	Esposa
93390330	Martinez Niño	Jhon Jairo	Operario De Aseo	Mz U Casa 11 Etapa 9 Jordan	3113617315	Alexandra Quintero	2783172	Esposa
93391501	Rodriguez Berrio	Carlos Abel	Operario De Aseo	Mz 6 Casa 11 Comfenalco 4	3115861568	Doris Caicedo Ramirez	3125142342	Esposa
93391624	Moreno Mahecha	Juan Cristobal	Operario De Aseo	Mz 13 Cs 4 Galarza	3186553509	Ana Isavel Moreno	3059253232	Hermana
93392057	Pineda Lasso	Gerardo	Operario De Aseo	Mz 117 Casa 10 Modelia 2	3224051589	Luz Marin	3174273267	Esposa
93392219	Montenegro Gonzalez	Enrique	Operario De Aseo	Mz 17 Casa 18 Villa Del Sol	3188722154	Ana Baiba Gonzalez	3002649759	Madre
93392398	Salavarrieta Preciado	Jose William	Operario De Aseo	Cll 74 34 15	3123954891	Maria Berenice Clavijo	3012502111	Esposa
93392456	Olmos Hurtado	Wilmer Alejandro	Operario Poda Arboles	Cra 11 A 41-54 B/ Calarca	3133533325	Yeimy Liliana Torres	3118219918	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93392536	Ardila Miranda	Wilmer Hernan	Operario De Aseo	Cl 14a 59	3142580276	Luz Nelcy Achury	3142580276	Esposa
93392674	Varon Galindo	Edwin	Conductor	Mz A Casa 5 Tulio Varon	3136631745	Leydi Johana Varon	3166257444	Hija
93392966	Sanchez Ortiz	Wilinton	Operario De Aseo	Cr 1 # 33-26 Primero De Mayo	3105892402	Olgalucia Rivera	3188320331	Esposa
93393316	Fajardo Retavisca	Edgar	Conductor	Mz 5 Casa 74 San Sebastian	3144458838	Yaneth Torres Lizcano	3172483993	Esposa
93393913	Soriano Leal	Jose Eduardo	Operario De Aseo	Calle 14 Manzana 4 Casa 69	3124117071	Elvia Muñoz	3152113471	Esposa
93394002	Ortiz Perez	Halbert	Operario Poda Arboles	Mz 10 Casa 7 Castilla	3134497384	Angelica Garcia	3204042047	Esposa
93394126	Colmenares Morales	Pablo Antonio	Conductor	Mz W Casa 3 Nuevo Combeima	3227463084	Jully Maritza Leal	3103433411	Esposa
93395134	Restrepo Niño	Cesar Jesus	Facilitador Regional Oper	Cr 3 Sur # 21-13	3637314	Milena Valdes	3125341614	Esposa
93395373	Vargas Saavedra	Hernando	Operario De Aseo	Cra 6 Sur 12-63 Cerro Gordo	3148969949	Maria Fernanda Oyola Garson	3142357904	Esposa
93395678	Suarez Zabala	John Fredy	Operario De Aseo	Cz H Casa 10 Refugio Etapa 1	3118356946	Maria Del Pilar Gomez	3202464919	Amiga
93397136	Rodriguez Parra	Gildardo	Operario De Aseo	Cra 1 N° 32-57 B/ 1 De Mayo	3132894563	Carolina Monar	3157653358	Esposa
93398706	Lora Arango	Jesus Maria	Operario De Aseo	Mz F Casa 42 Cerrod Granada	3133094243	Libia Lora	3204023394	Hermana

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93399218	Acevedo	John Jairo	Conductor	Cra 47 Sur 146-30 Picaleña	3138372840	Aura Angarita	3212250469	Esposa
93399698	Avila Paloma	Rosendo	Operario De Aseo	Cra 8 39-89 Restrepo	3156482632	Rosio Mora	3166529954	Esposa
93399949	Cruz Torres	Luis Eduardo	Conductor	Mz 4 Casa 3 Praderasa De Santa	3125685857	Luz Cidney Labrador	3158572888	Esposa
93400074	Espinosa	Antonio Jose	Operario Ptl	Calle 21 Sur # 4-32 B/La Cartagena	3002947950	Jenny Paola Alarcon	3123546429	Esposa
93400324	Paez Velasquez	Mario Fernando	Operario De Aseo	Cra 10 38-26 Gaitan	3163922742	Aminta Velasquez	3223823242	Madre
93401290	Palomino Collazos	Gonzalo Andres	Facilitador Regional Oper	Cl 42 51 Bloque C2 Apto 204 Me	3115164090	Angela Navas	3125817993	Esposa
93402052	Rodriguez Sanchez	Jhon Lelio	Conductor	Cra 3 25-28 Claret	3132178839	Judy Cartagena	3142864148	Esposa
93402068	Montenegro Gonzalez	Oscar Rebeiz	Operario De Aseo	Mz 17 Casa 18 Villa Del Sol	3214410346	Anabeiba Gonzalez	2682338	Madre
93402529	Contreras Mahecha	Alexander	Operario Disp Final	Mz C Cs 13 Bello Horizonte	3145651050	Dirley Duarte	3166643164	Esposa
93404311	Parra Hernandez	Carlos Julio	Operario De Aseo	Cl 14 # 1a-25	3174670058	Julio Cesar Prra	3115001955	Padre
93404322	Susunaga Flores	Luis Hernando	Conductor	Calle 7 3 Los Martires	3175053632	Rocio Flores	3123860576	Madre
93405179	Mejia Rojas	Arcadio	Operario De Guadaña	Km 10 Via Rovira Vereda	3195328906	Hernan Ocampo	3103090475	Padre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93406110	Florez Perdomo	Jose Gilberto	Operario De Aseo	Cra 19 Calle 69 36-04 Gaviota	3046554613	Yessenia Zarate	3123713874	Esposa
93407487	Saavedra Rojas	Yerliman	Conductor	Calle 69 14-18 Eden	3172573577	Andrea Uribe	3178022682	Esposa
93408923	Riaño Meneces	Driseldino	Operario Poda Arboles	Calle 23a Sur 27 Kennedy	3124582351	Soraya Castellano	3216658542	Esposa
93409136	Arango Hernandez	Arnobis	Operario De Aseo	Cll 14 Casa 63 San Isidro	3112040691	Maria Amparo Cartagena	3219277664	Esposa
93409833	Torres Gil	Jhon Fredy	Operario De Aseo	Mz 89 Casa 452 Modelia	3182308913	Gladys Barragan Muñoz	3223396778	Esposa
93410037	Porras	Jhon Hader	Operario De Aseo	Mz 105 Casa 2 Modelia Ii	3134286891	Luz Piedad Marin	3183342730	Esposa
93410109	Rodriguez Capera	Orlando	Operario De Aseo	Cra 43 Sur 145-118 Picaleña	3106841277	Karen Preciado	3014501311	Esposa
93410629	Villalba Godoy	Elvis Jhon	Conductor	Cra 29 Sur N° 17-66	3143910728	Cenaida Amaya	3132876735	Esposa
93410712	Quintero Aguiar	Wilmer	Conductor	Mz 18 Casa 13 Protecho	3192685851	Maria Floralba Maceta Varon	3003619806	Esposa
93412235	Sierra Duque	Elias	Operario De Aseo	Mz 31 Casa 12 Modelia	3165409055	Blanca Monroy	3175611495	Esposa
93413477	Alfonso Artunduaga	Jhon Henry	Operario De Aseo	Cra 13 27-35 La Esperanz	3167811302	Maria Lucy Artunduaga	3193362240	Madre
93413875	Rincon Arango	Jose Vicente	Operario De Aseo	Transv 11-15 Casa 8	3203857271	Orosila Capera Chico	3213226810	Esposa
93414534	Garcia Campuzano	Jose Uriel	Operario De Aseo	Calle 27 Cra 2 1-22 Centro	3211784226	Laedy Galindo	3217100053	Esposa
93414696	Florez Guerrero	Claudel	Operario De Aseo	San Bernardo	3214071793	Lucimar Flores	3144614178	Hermana

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93415123	Lesmes Gamboa	Huverley	Operario De Aseo	Mz. E Casa 69 Mirolindo	3203312485	Luz Meli Gamboa	3185995860	Madre
93415177	Mejia Calderon	Javier Reinerio	Conductor	Mz F Casa 59 Lady Di	3204389704	Maria Pardo	3133292686	Esposa
93415491	Briñez Villanueva	Leonardo	Operario De Aseo	Mz S Casa 18 Jardin Santander	3204716625	Amelioa Cerguera Rayo	3204716625	Esposa
93421704	Vanegas Serrato	Marcos	Operario De Aseo	Calle 11 N 12-67 B/20 De Julio	3138201076	Isavel Banegas	3133312545	Hermana
93421980	Gomez Solorzano	Edgar	Operario De Aseo	2 Etapa Mz B Casa 2 Colinas D	3117050188	Amparo Gomez	2604324	Hermana
93436181	Candela Upegui	Johans Alirio	Operario De Aseo	Mz 13 Casa 4 Galarza	3154011700	Viviana Castlla	3164095725	Hermana
93450091	Motta	Jose Fredy	Operario De Aseo	Mz 4 Casa 1 Villa Marin	3022930598	Marina Lugo	3135098274	Esposa
93452746	Torres Moncaleano	Jose Octavio	Facilitador Regional Oper	Manzana A Casa 7 San Sebastian	3146337493	Claudia Torres Moncaleano	3144593086	Hermana
93453832	Lugo Tapiero	Nilson	Operario Disp Final	Mz B Casa 31 Teritorio De Paz	3123452376	Jesica Olaya	3041211514	Esposa
94282788	Osorio Quintero	Jhon Jairo	Operario Disp Final	Calle 78 Cra 4 Casa 15 Villa E	3115181695	Nelly Herrera	3115261036	Esposa
138604220	Patiño Medina	Gabriel Alejandro	Operario De Aseo	#N/A	#N/A	Yeliy Pinto	3138267700	Esposa
1002276054	Luna Brissle	Arley Jose	Operario De Aseo	Cl 36 4-16 Uribe	3208710946	Sherly Rayo Caranza	3208366056	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1003950426	Cifuentes Sanchez	Walter Estiven	Operario Poda Arboles	Cra 4 Sur 16-39	3232360021	Paola Pareja	3232360021	Esposa
1005311372	Bermudez Triana	Ender Enrique	Operario De Aseo	Ac 13 5a 46 20 De Julio	3107004638	Maria Triana	3029349238	Madre
1005690111	Barragan Vergara	Pablo Emilio	Operario De Bascula	Km 14 Via Ibague	3186034463	Olga Vergara	3183798888	Madre
1005690353	Hoyos Cornelio	Carlos Mauro	Operario De Aseo	N/Ef	3017908768	Helly Asprilla Torres	3133721442	Esposa
1005712310	Sandoval Romero	Luis Enrique	Operario Poda Arboles	Cereda Pasteles	3138391200	Sandra Patricia González	3017761118	Esposa
1005712676	Cardozo Beltran	Yessica Marcela	Operario De Aseo	Calle 66 # 1 El Triunfo	322414077	Norma Ospina	3124581140	Madre
1005712894	Echeverry Marin	Dany Jesus	Operario De Aseo	Cra 9 Sur 23b 76 Kenedy	3177147166	Shirley Arevalo Caicedo	3177147166	Esposa
1005713167	Gomez Lozano	Deissy	Operario De Aseo	Vereda La Coqueta	3173872953	Guillermo Doriguez	3173872953	Esposo
1005713498	Gomez Alvarez	Juan David	Operario De Aseo	Vereda La Coqueta	3112400987	Andres Camilo Gomez	3223802167	Hermano
1005714533	Ospitia Zora	Mauver Mauricio	Operario De Aseo	Los Musicos Calle 15 -249	3144832964	Elizabeth Sierra Ramirez	3222459036	Madre
1005716531	Arevalo Caicedo	Jeferson Ferney	Operario De Aseo	Mz A Casa 14 Albania	3112902510	Maria Cristina Caicedo	3147350664	Madre
1005752172	Medina Salamanca	Jair Mauricio	Operario De Aseo	Mz 68 Cs 12 Jordan 8 Etapa	3202737994	Deicy Medina Salamanca	3202731994	Hermana
1005754078	Reyes Ramirez	Anderson Andres	Operario De Aseo	Finca Tesorito Primavera Sur	3142841148	Maria Del Pilar Reyes	3115823575	Madre
1005814030	Cardenas Almonacid	Oscar Javier	Operario De Aseo	Cra 2 Sur 17-54 Industrial	3137238126	Oraida Almoacid	3137238126	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1005826100	Ceron	Jose Daniel	Operario De Guadaña	Cra 10 146-37 Alpes-Salado	3005326923	Angelica Horta	3143159527	Esposa
1005826156	Guzman Pulecio	Jose Ever	Operario De Aseo	Mz 1 Casa 10 Torres Nueva Cas	3154723062	Leidy Dayana Gonzalez	3154723062	Esposa
1005859415	Santofimio Zapata	Edilson	Operario Poda Arboles	Cl 75 Mz 9 Cs 18 Las Delicias	3128662421	Maria Del Carmen Devia	3132187156	Amiga
1006006304	Garcia Suarez	Brayhan Leandro	Operario Poda Arboles	Cra 11b 2-05 Santa Barbara	3014711195	Cristian Camilo García	3144333503	Hermano
1006006339	Marin Mora	German	Operario De Guadaña	Mz H Casa 5santa Cruz	3214219486	Rosabel Marin	3212860413	Esposa
1006032293	Pareja Lozano	Silvana Zulay	Aprendiz	Saldaña Tolima	3154490869	Emilce Barreto	3212182195	Tia
1006089080	Gualtero Rodriguez	Anderson	Operario Poda Arboles	Calle 21 13-19 Ricaurte	3176976923	Daniela Gomez Cuéllar	3123446852	Esposa
1006116403	Romero Olivera	Yuli Dayana	Operario De Aseo	Vereda La Coqueta	3132208465	Rubiela Olivera	3142334988	Madre
1006117406	Soto Lopez	Karen Dallana	Aprendiz	Mz K Cs 30 Bosque Parte Alta	3224175858	Jeimy Carolina Lopez	310 5758184	Madre
1006117531	Orjuela Lozano	Steven	Operario De Aseo	Mz B Casa 31	3208394324	Daniela Yosa	3172373708	Esposa
1006117906	Torres Gutierrez	Daniel Estiben	Operario De Aseo	Mz 68 Casa 9 Modelia 1	3147013622	Ana Cristina Uribe	3138223059	Esposa
1006118688	Diaz Guilombo	Andres Felipe	Operario De Aseo	Mz 108 Casa 7 Modelia	3222426808	Jose Vicente Diaz	3123147529	Padre
1006121527	Ramirez Ramirez	Angye Pamela	Aprendiz	Cra 1 Sur 31-01 Bosque	3013979125	Sandra Ramirez	3203744370	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1006122096	Pinilla Mosquera	Johan Sebastian	Operario De Aseo	Mz 6 Casa 8 Castilla	3213979586	Francy Milena Mosquera	3117414941	Madre
1006123862	Jimenez Hernandez	Liliana	Operario De Aseo	Mz S Casa 4 El Bosque	3212217189	Faviola Jimenez	3132577496	Madre
1006123934	Paramo Ramirez	Jhogan Alexander	Operario De Aseo	Mz C Cs 3 El Bosque	3147203442	Frannet Ramirez Cortez	3105897492	Madre
1006125390	Zapata	Joimar Alejandro	Operario De Aseo	Mz 3 Casa 15 Santofimio	3208897055	Astrid Arroyo Aldana	3175000652	Esposa
1006125420	Rojas Pedraza	Jose Alexander	Operario De Aseo	Smz 12 Mz 5 Casa 6 Nueva Casti	3202300999	Dario Rojas	3224802200	Padre
1006126104	Perez Saavedra	Alexander	Operario De Aseo	Mz 2 Casa 2 Nazareth	3104586031	Ana Isabel Rodriguez	3104586031	Tia
1006129435	Rodriguez Arroyave	Natalia	Aprendiz	Cra 4 Estadio 35-15 B.Santande	3103366116	Daniela Rodriguez Arroyave	3118734255	Hermana
1006130410	Velasco Jaramillo	Jefferson	Operario De Aseo	Calle 6 5-30 20 De Julio	3232326247	Leonor Jaramillo	3125866450	Madre
1006131084	Vera Marin	Luz Angela	Operario De Aseo	Mz H Casa 17 Cerros Granate	3157785451	Jose Daniel Garcia	3108863380	Esposo
1006158791	Vela Ortiz	Yury Andrea	Aprendiz	Mz 30 Casa 19 Ii De Junio	3107962337	Arles Giovani Vela	3213803030	Hermano
1006159119	Cardona Yate	Wilfredo	Operario Corte De Cesped	Multif Boqueron Apto 4534	3213946159	Camila Yepes	3138820451	Esposa
1007290343	Mendoza Sanchez	Leider	Operario De Aseo	Cra 7 41-60 Restrepo	3208775720	Sindy Liset Pastrana Cortez	3103956581	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1007302368	Beltran Castañeda	Jehiner Danilo	Operario De Aseo	Cra 3 3-40 Gaviota	3502047576	María Ofelia Castañeda	3502047576	Abuela
1007348469	Alvarez Urrea	Jarol Ivan	Operario De Aseo	Cra 18 J Sur N 145-147 Picaleñ	3208185189	Gilma Tama	3133095521	Prima
1007384823	Poveda Bonilla	Jhon Fredy	Operario De Aseo	Vereda Chembe Salado	3155236573	Nidia Beltran Bonilla	3142853210	Madre
1007430680	Colorado Castaño	Julio David	Operario De Aseo	Mz A Casa 14 Ecopijaos	3148296525	Jose Alejandro Colorado	3135409992	Padre
1007453588	Mayorga Marin	Fabian Andres	Operario De Aseo	Mz R Casa 22 Gaviota	3144874842	Isabel Marin	3106778915	Madre
1007647066	Ramirez Cortes	Diana Vanessa	Aprendiz	Cl 28 04-90 La Francia	3144515728	Luis Enrique Ramirez	3115297501	Padre
1007688039	Cubillos Rincon	Nicol Juliana	Aux Reg Adtva Recepción	Conj Monterrey Int 6 Apto 304	3023731403	Lorena Rincon Florez	3229205884	Madre
1007688052	Olmos Tovar	Estefani	Aprendiz	Calle 14 Ab 35 San Isidro	3155907581	Mireya Tovar	3224766076	Madre
1007750113	Ospina Rojas	Sergio Andres	Operario De Aseo	Mz 7 Casa 11 Territorio De Paz	3144522110	Flor Maria Rojas Moreno	3203417376	Madre
1007789122	Vaquiro Gaita	Luis Carlos	Operario De Aseo	Mz A Casa 4 Nuevo Amanecer	3138435210	Paula Andrea Pareja	3123665967	Esposa
1007931600	Roa Castillo	Derly Andrea	Operario De Aseo	Triunfo Ambala Casa 6	3164678214	Luz Yeny Roa	3133473120	Hermana
1010013995	Rincon Rivera	Jean Carlos	Operario Corte De Cesped	Jardin Pinos	3133825336	Luz Marina Spin	3158735688	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1010081775	Guarnizo Guarnizo	Brayan David	Aprendiz	Mz A Casa 1 Rincon Del Pedrega	3118588854	Daniel Macyiber Cardona	3128261396	Hermano
1010085825	Sanabria Sanchez	Zuly Lorena	Aprendiz	Casa 35 Altos De Voscoia	3172683439	Marelvy Sanchez Rubio	3228559587	Madre
1010097869	Gutierrez Muñoz	Francisco Javier	Operario De Aseo	Mz. T Casa 14 Nuevo Combeima	3124452751	Esnid Montayo Lopez	3157453775	Esposa
1010101578	Palomo Camacho	John Jairo	Operario De Aseo	Cra 10 40-75 Gaitan	3228797926	Meliza Fernanda Contreras	3228797926	Madre
1012391797	Camargo Diaz	Nestor Eduardo	Conductor	Calle 23a 8-42 Sur Kennedy	3209247958	Analeida Lasso	3143978707	Abuela
1017219902	Henao Orozco	Luisa Fernanda	Aprendiz	Mz C Casa 15 Jardin	3004405967	Sandra Orozco	3175058185	Madre
1018438603	Lozano Salcedo	Carlos David	Dir Regional Disp Final	Rondas Del Vergel	3105551005	German Fonseca	3222219213	Primo
1022376665	Sanchez Marin	Lina Ximena	Dir Regional Gestión Th	Cl 53 12b-17 Tunjuelito	3186814647	Arely Marin Campos	3202782489	Madre
1022961015	Ortiz Pulido	Hoover Ricardo	Conductor	Cra 14 1 Bis Casa 23 Alaska	3157102757	Rosa Pulido Buitrago	3108605601	Madre
1023748767	Rodriguez	Victor Hugo	Operario De Aseo	Calle 69 22 Los Remansos	3016378355	Janicil Ramirez	2681774	Esposa
1024464772	Monroy Ramirez	Jose Arlex	Operario De Aseo	Mz G Casa 3b Vasconia	3143032020	Maria Ema Ramirez	3125171910	Madre
1026577731	Ocanpo Polania	Deivizon	Operario Poda Arboles	Av Guadaleja 32 37 Francia	3232318993	Nancy Caicedo	3127873811	Amiga
1027952697	Montalvo Barilla	Yeison Andres	Operario De Aseo	Calle 20 A 11a Sur Ricaurte	3125006482	For Alicia Espinoza	3142784410	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1033772218	Hernandez Cardenas	Heiner Sebastian	Operario De Aseo	Cra 58 21-22 San Antonio	3125172268	Rosalba Hernandez	3125172268	Madre
1036132446	Rodriguez Vaena	Jorge Luis	Operario Disp Final	Mz J Casa 13 El Bosque Parte B	3145439297	Doris Moreno	3229063345	Esposa
1051588041	Lopez Barinas	Victor Andres	Operario Corte De Cesped	Spmz 1 Mz 10 Casa 15 N, Castil	3132663177	Angelica Mildreth Alvarez	3188442729	Hija
1054546662	Cantor Useche	Luis Alfredo	Facilitador Reg Disp F	Mz B Casa 12 San Sebastian	3132141417	Daniela Gonzales	3132141417	Esposa
1067030242	Chavez Umaña	Ismaldo	Operario De Aseo	Calle 42 A N° 11-04 San Luis	3134646793	Sandra Viviana Mancilla	3203077532	Esposa
1069755874	Huerfano Gomez	Oscar Camilo	Operario De Aseo	Mz C Casa 30 El Limon	3102295107	Karen Liseth Vanegas	3202240812	Esposa
1070599979	Ramirez Chacon	Juan Carlos	Operario De Aseo	Cl 34 11a-15 San Simon	3176021020	Hada Vega	3022327988	Esposa
1070605064	Serrano	Geremias Ernesto	Operario De Aseo	Mz P Casa 5 Musicalia	3108686574	Maria Monica Serrano	3108686574	Madre
1072746916	Ortiz Camacho	Jose Plinio	Conductor	Cra 10 Sur 24-16 Villa Claudi	3118210839	Luz Helena Rocha	3125071037	Esposa
1073682389	Garcia Hernandez	Edinson Jair	Operario De Aseo	Calle 26 5-54 Dur	3006727503	Rosalba Hernandez	3202486914	Madre
1073702852	Culma Gutierrez	Juan David	Operario De Aseo	Mz 6 Casa 10 Villa Del Sol	3203393728	Aixa Samudio	3115442226	Esposa
1074616597	Montealegre Tique	Andres Mauricio	Operario Poda Arboles	Cra 4b 28-72 Hipodromo	3057962884	Maria Leonilde Tique	3138898485	Madre
1081403021	Cuenca Sanchez	Duvan Danilo	Oper Maquinaria Amarilla	Cll 12 11-39 Beneficio Ricaurt	3188150887	Laura Xiomara Contreras	3212149285	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1083870833	Nuñez Perez	Edgar Rene	Operario De Aseo	Mz S2 Casa 3 Modelia	3144051082	Valeria Benavides Herrera	3138521948	Esposa
1083884343	Laverde	Edilson	Facilitador Regional Oper	Calle 93 7 Sur 90 Altagracia	3115416597	Lizeth Tatiana Guerrera	3165654951	Esposa
1084787031	Alvarez Aramendiz	Juan Pablo	Operario De Aseo	Calle 66 22-41 Ambala	3155449045	Simon Alvares	3117288132	Padre
1088320489	Suarez Ramirez	Diana Carolina	Operario De Aseo	Mz 7 Cs 15 Protecho B	3217201830	Ricardo Laserna	3144179176	Esposo
1091272464	Aguirre Rincon	Diego Fernando	Operario De Aseo	Cra 2 74-32 Jardin Etapa 3	3059164273	Sandra Edith Rincon	3003222648	Madre
1096192812	Pareja Jimenez	Stefany Carolina	Aux Gral Oficios Varios	Cra 4 Casa 35-22	3195601781	Jhon Jamir Cardoso	3016975526	Esposo
1104544220	Cardona Rodriguez	Juan Sebastian	Operario De Aseo	Mz 30 Cs 10 Dos De Junio	3105679807	Ingri Katerine Paloma	3108692886	Esposa
1104700096	Navarrete Torres	Alfonso	Operario Poda Arboles	Calle 36 1a 16a Los Martires	3144325282	Martin Navarrete	3138955406	Primo
1104701102	Garcia Cardenas	Jorge Leonardo	Operario De Aseo	Vereda La Coqueta	3142491151	Viddalia Reinoso	3142491151	Esposa
1104711125	Medina Martinez	Juan David	Operario Disp Final	Mz Q Casa 3	3118750881	Jenifer Caterine Gualtero	321850442	Esposa
1104934268	Bermudez Torres	Michael Daniel	Operario De Aseo	Cra 11 34-92 Gaitan	3138844636	Luz Angela Torres	3138844636	Madre
1104934541	Hernandez Bolivar	Paula Lizeth	Aprendiz	Calle 33 N 1sur 20 Las Brisas	3202857112	Leidy Viviana Hernandez	3202857112	Madre
1105056189	Cardenas	Sandra Milena	Operario De Aseo	Calle 13 29 A 43 A. Nariño	3203722235	Javier Andres Cardenas	3144834987	Hermano

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1105058135	Perdomo Tapia	Enrique	Operario Disp Final	Mz B Casa 5 Villa L	3208349953	Maria Ninfa Tapia	3123329525	Tia
1105334823	Mendez Lugo	Victor Hugo	Operario De Aseo	Mz A Casa 7 Nuevo Amanecer	3145679643	Alis Mendez Lugo	3103262256	Madre
1105670334	Rozo Rojas	Karol Jean Pear	Operario De Aseo	Cra 4 Tamana # 22-83	3125550460	Blanca Rojas	3133148520	Madre
1105688974	Nuñez Torres	Diana Milena	Aux Regional Gestión Th	Cl 16 A 10 A 08 Ancon	3006491962	Diana Constanza Torres	3202346751	Madre
1106482830	Conde Bravo	Juan Pablo	Operario De Aseo	Cr 1 Sur #27-28 B/ 12 De Octubre	3118646534	Matilde Torrez	3144442052	Suegra
1106739340	Arana Lozano	Luis Gabriel	Operario Disp Final	Cra 3 36-54 Los Martinez		Andrea Yalile Camelo	3103449084	Esposa
1106768700	Avila Capera	Jhoni Alexander	Operario De Aseo	Cra 16a31b 48 La Union	3157489094	Maria Rosa Capera	3203961220	Madre
1106790369	Cruz Lamprea	Yeison Oliver	Operario De Aseo	Mz Ya Casa 17 Ecoparaiso	3219883863	Maria Hilda Lamprea Tapicero	3105898272	Madre
1108120773	Castro Giraldo	Jorge Ivan	Operario De Guadaña	Mz G Casa 10 San Antonio	3133860942	Vivíana Calderón Suárez	3232910096	Madre
1108456647	Rivera Calderon	Edier	Operario De Aseo	Mz 1 Casa 1 Santofimio	3208640067	Vivíana Calderón Suárez	3232910096	Madre
1108457272	Perdomo Torres	Brayan Camilo	Operario De Aseo	Avenida 69 13-54 Eden	3108535718	Ludy Catalina Martinez	3108535718	Esposa
1108828390	Ortiz Mosquera	Yobani	Operario De Aseo	Mz 37 Casa 36 Comfenaldo	3134440911	Maria Ortiz	3117052746	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1109069376	Pineda Urquijo	Fabio Nelson	Operario Corte De Cesped	Calle23 B 13-09 Ricaurte	3138148810	Leydi Gonzales	3176807427	Sobrina
1109297667	Cardona Cardona	Jesus Alberto	Operario De Aseo	Mz 69 Casa 46 Modelia1	3219270551	Angela Piñeros	3508965483	Esposa
1109413440	Daza Cladon	Cristian Camilo	Operario De Aseo	Mz 2 Casa 7	3115343395	Adriana Valencia	3203595497	Esposa
1109842839	Aroca Ortiz	Jhon Alexander	Oper Maquinaria Amarilla	Mz 25 Casa 9 Protecho Salado	3058191040	Elizabeth	3154649237	Esposa
1110447351	Gomez Fernandez	Diego Fernando	Coord Regional Operación	Mz 8 Cs 26 Urb La Castilla	3112094358	Heidy Milena Valle Ospina	3112094358	Esposa
1110451152	Varon Saavedra	Emerson	Operario De Aseo	Mz 9 Casa 4 Urb La Castilla	3103365209	Luz Clemencia Saavedra	3214632069	Madre
1110452175	Laguna España	Esteyner	Operario De Aseo	Cra 2b 35a-53 Martires	3214023603	Aldaisa	3057105491	Esposa
1110453077	Castillo Montañez	Diana Carolina	Operario De Aseo	Multifamiliares El Tejar	3104537231	Ludivi Castillo	3104395732	Hermana
1110454696	Cardoso Vera	John Alexander	Operario De Aseo	Mz 101 Casa 13 Modelia	3158885209	Laura Daniela Restrepo	3166572074	Esposa
1110454700	Vanegas Martinez	Gerardo	Operario De Aseo	Mz T Casa 14b/Nuevo Combeima	3213219946	Yaqueline Vizcaya	3164562321	Esposa
1110455960	Lozano Ospina	John Edison	Operario De Aseo	Mz 26 Casa 3 Comfenalco	3138867373	Diana Conde	3186233055	Esposa
1110456801	Botero Trujillo	Juan Carlos	Operario De Aseo	Calle 24 8 Sur Kennedy	3118353491	Juan Carlos Botero Mejia	3153411097	Padre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110457038	Medina Calderon	Miguel Angel	Operario De Aseo	Calle 41 11-61 Triunfo	3124549033	Amparo Calderon Cediel	3134717261	Madre
1110457282	Giraldo Aramendiz	Ivan Andres	Coordinador Regional Sig	Mz 19 Casa 2 Segunda Etapa Jor	3202824805	Mercedes Aramendiz	3125719397	Madre
1110457628	Trujillo Florez	Edward	Operario De Aseo	Mz 58 Casa 4 Protechi	3152213563	Ricardo Leon Zuluaga	3152213563	Padre
1110457753	Ortiz Agudelo	Jilmar Gustavo	Operario De Aseo	Cr 3 Sur # 33 A 69 Villa Mamri	3177233319	Jasbleydi Pineda	3152576636	Esposa
1110459250	Barrero Rivera	Jeisson Mauricio	Operario De Aseo	Mz K Casa 111 Portal Oasis	3222699686	Jaime Rivera	3177524777	Tio
1110460492	Vera Forero	Andres Felipe	Operario De Aseo	Cs 10 Murillo Sur	3213228167	Claudia Patricia Aroka	3123148054	Esposa
1110463109	Olivero Yate	Victor Alfonso	Operario De Aseo	Vereda Martinica Sector Varian	3118117944	Maritza Isabel Olivero	3107855520	Hermana
1110464580	Romero Cardenas	Jhon Carlos	Operario De Aseo	Cra 4 Sur N° 13-07	3112185222	Yileny Caicedo	3024160315	Esposa
1110466399	Corrales Hurtado	Jhon Sebastian	Operario De Aseo	Cra 14 Sur Casa 341 Yuldaima	3122860085	Nubia Ney Corrales	3124865958	Madre
1110466862	Reyes Montalvo	Francisco Javier	Anl Regional Compensación	Cra 38 4b 12 Las Palmas	3178865752	Luz Marina Montalvo	3223628221	Madre
1110468544	Arias Grimaldo	Gino Alejandro	Operario De Aseo	Cakke 34 Bis 1a 32 1 De Mayo	3142089860	Xileni Bedoya Vivas	3142835677	Esposa
1110468546	Arias Grimaldo	Cristhian Ignacio	Operario De Aseo	Calle 34 1a 32 1ro De Mayo	3177823511	Sandra Patricia Grimaldo	3142111023	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110470706	Carmona	Jose Hernan	Operario De Aseo	Calle 17 90-29 Granada	3134820785	Diana Carmona	3134087866	Hermana
1110471454	Quintero Varon	Robinson	Operario De Aseo	Mz Da Casa 40 Salado	3142791670	Claudia Rodriguez	3142791670	Esposa
1110474336	Hernandez Lopez	Jose Luciano	Operario De Aseo	Mz Casa 17 Yuldaima	3185480077	Adriana Hernandez	3219426020	Esposa
1110474946	Murcia Castellanos	Jeisson Andres	Operario Poda Arboles	Mz 14 Casa 12 Terrazas Del Tej	3132377752	Maria Amanda Castellano	3132377752	Madre
1110474978	Paloma Vela	Paola Jaidy	Operario De Aseo	Spmz 12 Mz 4 Casa 9 Nueva Cas	3142405818	Jonathan Fabian Carmargo	3143521929	Esposo
1110477476	Cifuentes Sanchez	Oscar Arbey	Operario Poda Arboles	Vereda Calambeo Via Ambala	3228158984	Andres Cifuentes	3142762624	Padre
1110477537	Suarez Cardenas	Paola Andrea	Operario De Aseo	Cra 4b 22-40 El Carmen	3105575513	Blanca Cardenas	3145568857	Madre
1110477867	Martinez Pinto	John Edisson	Operario De Aseo	Cra 1 Sur Las Brisas	3163460891	Jose Hernando Martinez	3219312988	Padre
1110478108	Vanegas Gutierrez	Marco Antonio	Operario De Aseo	Vereda Astilleros Finca El Nar	3125157929	Gloria Estela Gutierrez	3204899680	Madre
1110479369	Martinez Perdomo	Diego Mauricio	Operario Reg Monitoreo	Calle 14a Sur # 5b-15 Brr Cerro Gordo Pte Baja	3214683200	Isabel Martinez	3153602947	Hermana
1110480849	Mirquez Ramirez	William Andres	Operario De Aseo	Cl 13 No 23-32	3185862953	Obeth Ramirez	3168701299	Tia
1110481036	Quiroga Diaz	Yeison	Aux Regional Comercial	Finca Santa Ines	3118295128	Hector Julio Quiroga Bonilla	3203454402	Padre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110482250	Guzman Gutierrez	Yeidavid	Operario De Aseo	Cra 9 # 40b-81	3208444415	Blancanieves Gutierrez	3104153958	Madre
1110482871	NIEVES	ALEXANDER	Operario De Aseo	MZ M CASA 31 LA CIMA	3133660926	MARIELA LOPERA	3133660926	ESPOSA
1110483149	RUIZ MARTINEZ	JHONNATAN ALEXANDER	Oper Maquinaria Amarilla	CRA 3 47-16 APT 102 VERSALLES	3005219670	FRANCHESCA SIGNORELLY	3005219670	ESPOSA
1110483622	BUITRAGO CRUZ	SERGIO LEANDRO	Operario De Aseo	MZ E CASA 16 PRIMAVERA	3232265035	CINDI CASOLINA GONZALEZ	3017996262	ESPOSA
1110484964	HERNANDEZ GUZMAN	LEYDI JOHANA	Operario De Aseo	MZ 89 CASA 12 MODELIA	3124344692	LUIS EDUARDO GONZALES	3013096370	ESPOSO
1110485816	CASTAÑEDA DIAZ	MANUEL ALEJANDRO	Operario De Aseo	CALLE 18 1-46 LA GAVIOTA	3108686697	VICTOR CASTAÑEDA	3177301543	HERMANO
1110486468	LOAIZA MARTINEZ	CLAUDIA LILIANA	Operario De Aseo	VEREDA LA COQUETA CASA 11	3182205196	IVAN GALINDO	3102793318	ESPOSO
1110488447	VISBAL FRESNEDA	JAVIER HUMBERTO	Operario De Aseo	CLL 15 CON CRA 3 LA GAVIOTA	3222792333	YOMARY DIAZ VALBUENA	3103174536	ESPOSA
1110489046	SONA CLAVIJO	JUAN CARLOS	Operario Poda Arboles	VEREDA CAY FINCA LA PATRIA	3012146065	MARIA ELSA CLAVIJO	3015099978	MADRE
1110489923	TRIANA MORALES	JOSE RICARDO	Operario De Aseo	MANZANA F CASA 3- 03 PORTALES	3203831473	JULY KATERINE	3124163215	ESPOSA
1110490353	CARDOSO VELASQUEZ	LIZETH LORENA	Inspector Regional Hseq	IGUAL TORRE 6 APTO 301	3172415776	LUZ ELVIRA CARDOSO	3114815313	MADRE

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110491911	PINEDA ALVAREZ	JUAN GABRIEL	Operario De Aseo	MZ A CASA 11 VILLA DEL NORTE	3015308678	DIOSELINA MASSO CONDE	3108611028	ESPOSA
1110493199	DELGADILLO QUIROGA	JUAN RAMIRO	Operario De Aseo	CALLE 24 66-07 AMBALA	3012694051	KAREN PRECIADO	3012694051	ESPOSA
1110493243	Montealegre Valverde	Wilmar Augusto	Operario De Aseo	Vereda Cay Casa 59 C/Combeima	3006353876	Adriana Clabijo	3006353876	Esposa
1110495363	Bermudez Torres	Luis Javier	Operario De Aseo	Cra 4c Bis 27-82 Hipodromo	3194438028	Luisa Yisel Rodriguez	3187541835	Esposa
1110496916	Galindo Quimbayo	Dayan Mauricio	Operario De Aseo	Calle 12 Sur 2-47 Combeima	3138797706	Lucia Arias	3024048560	Esposa
1110501117	Espinosa Cuesta	Victor Manuel	Operario De Aseo	Transv Ii Sur Casa 12 Venecia	3125168244	Angelica Cuesta Martinez	3125168244	Madre
1110501913	Acosta Ortiz	Maria Carmenza	Operario De Aseo	Cra 16 93a 77 7de Agosto	3125702808	Leonor Ortiz	3102674385	Madre
1110503817	Villa Rojas	Gustavo Adolfo	Analista Regional Sig	Calle 42 11-16 Urb San Luis	3142669317	Jose Jair Villa Tovar	3142614030	Padre
1110503850	Labrador Vega	Jorge Alexander	Conductor	Mz K Casa 21 Jordan	3212316019	Mayerly Bermudez	3143629458	Esposa
1110504242	Patiño Garcia	Mayra Alejandra	Aprendiz	Mz J Casa 8 Hda Piedra Pintada	3182203960	Fabiola Garcia Rojas	3166773934	Madre
1110505696	Ramirez Riveros	Erika Cristina	Operario De Aseo	Sector Cristalinos	3214947852	Diego Leon	3155175569	Primo
1110507079	Lopez Bustamante	Javier Eliecer	Operario De Aseo	Mz 7 Casa 7 B/ Protecho2	3219152675	Helena Bustamante	3219152675	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110507414	Ospina Lozano	Nelson Javier	Operario De Aseo	Calle 15 10-06 Ricaurte	322036375	Diana Maria	3105525281	Esposa
1110507570	Alvarez Rodriguez	Shaigian Andres	Operario De Aseo	Cl 1b 39 Buenaventura	3164754942	Noralba Ruiz	3212957509	Prima
1110507615	Caicedo Poloche	Eder Andrey	Operario De Aseo	Calle 18 8-64 Sur Galan	3202110480	Flor Laba Poloche	3133557260	Madre
1110510854	Bonilla Naranjo	Joaquin Heinardo	Maestro Reg Obra Cons	Cra 1 N 10-22- La Gaviota	3022436143	Lina Marcela Garcia	3016596541	Esposa
1110512956	Murillo Cruz	Nestor Alfonso	Operario De Aseo	Calle 25 2-41 Ferias	3118406981	Hugo Murillo	2614697	Padre
1110514547	Lopez Camacho	Victor Manuel	Operario De Aseo	Calle 30 2-31 Claret	3106254869	Victor Manuel Lopez	3132392901	Padre
1110516178	Varon Pinzon	Miguel Angel	Operario De Aseo	Mz F Casa 32 Limon Salado	3208726506	Ana Ramirez	3208726306	Esposa
1110518661	Gonzalez Cardenas	Ruben Dario	Operario De Aseo	Cl 16 32-39 La Union	3202920844	Luz Mirian Cardenas	3202920844	Madre
1110520490	Martinez Mendoza	Mayerly	Operario De Aseo	Mz D Casa 104 Fuentes Salado	3134464281	Marisol Mendoza	3143636850	Madre
1110520996	Enciso Obando	Juan Camilo	Operario De Aseo	Mz 12 Casa 7 Jardin Acacias	3212092798	Martha Lucia Obando	3158437311	Madre
1110521473	Gracia Contreras	Diomedes	Operario De Aseo	Cra 3 21-19 La Estacion	3202932873	Maria Contreras	3208740891	Madre
1110522353	Capera Aroca	Jhon Jairo	Operario De Aseo	Cl 2 74-32 Cra .39 B Sur	3208803859	Baudelino Capera	3108568843	Padre
1110522810	Sandoval Salamanca	Jerferson	Operario De Aseo	Mz 109 Casa 17 Modelia Ii	3132375502	Kerly Yomara Rodriguez	3219110324	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110523292	Mogollon Castañeda	Diego Alejandro	Operario De Aseo	Spmz 4 Mz 5 Casa 1 Nueva Casti	3014201726	Yulieth Parra	3144549894	Esposa
1110525139	Moreno Gutierrez	Jeisson Ivan	Operario De Aseo	Mz A Casa 14 Caminos De Juan P	3124735249	Johannes Moreno	3138082357	Padre
1110526689	Ruiz Sanchez	Luis Eduardo	Operario De Aseo	Smz 9 Mz 4 Casa 3 Villas De Gu	3106889905	William Ruiz	3125381270	Familiar
1110527160	Candia Rojas	Leyder Giovanni	Operario Disp Final	Calle 10 N°1a-33 La Gaviota	3173815651	Heidy Jimenez	3212393304	Esposa
1110528116	Porras Rodriguez	Marco Antonio	Operario De Aseo	Mz H Casa 1 Galan	3207997917	Rosalba Rodriguez	2604310	Madre
1110528232	Tinjaca Acero	Martha Liliana	Operario De Aseo	Mz L Cs 11 Tulio Varon	3143889456	Ivan Moreno	3102592881	Ex Suegro
1110529449	Bravo Agudelo	Darwin Steven	Operario De Aseo	Mz A Casa 26villa Magdalena	3213559663	Alba Agudelo	3173605543	Madre
1110530583	Sanchez Cañas	Carlos Eduardo	Operario De Aseo	Mz F Cs 1 Venecia	3126325758	Adriana Patricia Cañas	3112631173	Madre
1110532956	Huertas Segura	Jhonatan David	Operario De Aseo	Calle 17 17-40 La Paz	3124627383	Jenifer Moreno	3105679132	Esposa
1110533988	Espinoza Ortiz	Diego Armando	Operario De Aseo	Mz F Casa 2 La Primavera	3142841148	Leidy Johana Ramirez	3142841148	Esposa
1110534721	Miranda Maldonado	Brian Stid	Coordinador Regional Rse	Cra 4 37-70 B Nacional	3144808220	Alejandro Garcia Diaz	3134393265	Amigo
1110535248	Gutierrez Arias	Carlos Andres	Operario De Aseo	Clle 23 4-*11 El Carmen	3102769558	Esperanza Lotero	3016308593	Hermana

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110536014	Arevalo Castillo	Sugey Viviana	Operario De Aseo	Calle 68 28-103 Los Ciruelos	3107568545	Luz Miriam Castillo	3125054258	Madre
1110536970	Segura Rozo	Mariana	Operario De Aseo	Mz E Casa 1 Viia Leidy	3103440945	Jose Yesid Ardila	3202482919	Esposo
1110536979	Garcia Medina	Juan Felipe	Aux Reg Fact Y Recaudo	Mza A Casa 25 Rodriguez Andrad	3156168227	Monica Del Pilar Medina	320 8802448	Madre
1110538300	Machado Briceño	Jhon Heyler	Mensajero	Cra 2 N° 29-09 Claret	3005342322	Fernando Machado Ortiz	3176798009	Padre
1110538771	Galindo Escobar	Ivan Enrique	Operario De Aseo	Calle 13 Sur N° 3-69 Matallana	3203807602	Claudia Loaiza	3182205196	Esposa
1110540320	Guzman Marulanda	Juaquin Eduardo	Operario De Aseo	Cra 11 39-12 Gaitan	3102965525	Maria Luz	3105560095	Madre
1110540877	Morales Moscoso	Jorge Enrique	Analista Regional Tic	Calle 11 10 A 53 Belencito	3152340471	Riguey Moscoso (Madre)	3115392342	Madre
1110540967	Suarez Herrera	Jonathan	Operario De Aseo	Vereda Martinica Media	3209662778	Maria Herrera	3156369476	Madre
1110542383	Tapiero Palomino	William	Operario De Aseo	Mz 109 Cs 19 Modelia	3188933337	Atencion Palomino	3202892380	Madre
1110542468	Morales Arana	Jorge Eduardo	Operario De Aseo	Mz 8 Casa 1 Palma De Rio	3053196801	Diana Katerine Gomez Herrera	3214940970	Esposa
1110543160	Velandia Rivera	Juan David	Operario De Aseo	Cll 15 No 11 A Sur 32ricaurte	3214943962	Amparo Rivera	3138587754	Madre
1110543547	Caicedo Rincon	Dany Alejandro	Operario De Aseo	Mz 27 Casa 5 Modelia	3146135926	Maria Del Carmen Rincon	3146135926	Madre
1110544484	Diaz Campos	Andres Fabian	Operario De Aseo	Cra 11 Sur 11-09 Albania	3204825107	Sandra Patricia Diaz	3213017501	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110548179	Romero Moreno	Claudia Lorena	Operario Reg Monitoreo	Km 6 Via Rovira-Totumo	3208218391	Nancy Moreno	3172723259	Madre
1110548837	Buelvas Torres	Andres Arturo	Operario De Aseo	Mz 12 Casa 3 Arboleda	3106131057	Flor Maria Alvares	3108039867	Madre
1110549592	Portela Cubillos	Jesus Ernesto	Operario De Aseo	Mz L Casa 27 Tolima Grande	3123894834	Yesica Aguirre Usme	3138938360	Esposa
1110550256	Lemus Medina	Jenyfer Andrea	Anl Regional Atención Pqr	Cl 72 3-05 Valparaiso Ii	3193956811	Patricia Medina Leyva	3176755559	Madre
1110552122	Celis Olaya	Juan Camilo	Operario Poda Arboles	Mz G Casa Ii San Antonio	3177177765	Elvia Maria Olaya	3177857195	Madre
1110552148	Pinzon Rojas	Charles Darwin	Operario De Aseo	Mz C Casa 2 Jardin Comuneros	3157304257	Luz Mery Rojas	3188080998	Madre
1110553407	Moreno Alape	Ernesto	Operario De Aseo	Mz 7 Cs 11 Palma Del Rio	3215877518	Nelly Alape	3118723438	Madre
1110553692	Oliveros Poloche	Juan Carlos	Operario De Aseo	Mz 51 Casa 18 Jardin Santander	3132275114	Lucero Poloche	3145321043	Madre
1110555107	Polania Portacio	Jhoan Sebastian	Operario De Aseo	Mz C Cs 14 Urb Paraiso	3118776395	Parmenidez Polania Guevara	3118776395	Padre
1110555916	Cespedes Juantecha	Angie Bibiana	Operario De Aseo	Calle 66 Cra 33 A 10 El Triunf	3114574787	Maria Juantecha	3208918819	Madre
1110556111	Granada Torres	Edinson Fabian	Operario De Aseo	Calle 74 34-15 Las Delicias	3234170283	Norma Yamile Torres	3124666513	Madre
1110556299	Morales Jaramillo	Ana Patricia	Aux Regional Atención Pqr	Cra 10 43-07 Calarca	3183473236	German Andres Perdomo	3183473236	Esposo
1110556707	Lozano Morales	Gilson Fernando	Anl Regional Operaciones	Mz R Casa 3 Praderas	3016218914	Jorge Alfonso Lozano	3005214748	Hermano

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110556842	Coronado Perez	Johana Alexandra	Operario De Aseo	Mz R Casa 8 Bosque	3164680675	Yolanda Coronado Perez	3143994086	Tia
1110556865	Farias Martinez	Maria Fernanda	Operario De Aseo	Cra 4 Cl 78 Casa 4 Villa Esper	3105188984	Cristian Pimineto	3108006225	Esposo
1110557954	Rodriguez Osorio	Johan Sebastian	Operario De Aseo	Torre 9 Apto 0954	3043677877	Merci Osorio Bolivar	3203554016	Madre
1110558333	Quenguan Cuasquer	Yenny Paola	Operario De Aseo	Cra 2 25-110 La Gaviota	3103195657	Alba Ligia Cuasquer	3194772514	Madre
1110559145	Urrea Moncaleano	Hernan Sebastian	Operario De Aseo	Mz L Casa 22 Los Mandarinos Am	3003651572	Mabel Moncaleano	3203680809	Madre
1110560399	Bonilla Zamora	David Guillermo	Operario De Aseo	Jordan 8 Etapa Mz 28 Casa 10	3227835063	Leonela Ocampo	31588188	Esposa
1110560602	Rodriguez Mora	Yeison Fernando	Operario De Aseo	Cra 1 Sur 29-34 Brisas	3157489094	Luz Estella Rodriguez	3157489094	Hermana
1110561088	Torres Gutierrez	Juan Sebastian	Operario De Aseo	Mz 41 Casa 2 Protecho	3125860891	Marcos Torres	3119833948	Primo
1110561791	Sabogal Vargas	Yhonatan Smith	Operario De Aseo	Somz 12 Mz 4 Cs 10 Nueva Casti	3134345282	Angie Cardona	3224831003	Esposa
1110562024	Fierro Porras	Jhon David	Facilitador Reg Clus	Mz 6 Cs 4 Divino Niño	3132167717	Luz Dary Porras	3162060646	Madre
1110563716	Velandia Prince	Edwin Augusto	Operario De Aseo	Mz I Casa 11 Villacindy	3162523334	Janeth Judith Prince	3123127935	Madre
1110563933	Gil Padilla	Andres Camilo	Operario De Aseo	Cl 3a 13-66 Santa Barara	3186691004	Maria Ines Pineda	3153826869	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110564220	Rubio Correa	Miguel Angel	Operario De Aseo	Mz I Casa 5 Albania 2	3167456058	Maria Eugenia Correa	3172996998	Madre
1110564674	Calle Acevedo	Crystian Yhovany	Operario Disp Final	Av Guavinal 30-71 Acasias	3143428517	Laura Patricia Bravo	3143428517	Esposa
1110565556	Zamora Beltran	Marco Alessandre	Operario De Aseo	Calle 42 10-65 Gaitan	3132210627	Sandra Beltran	3144862638	Madre
1110567227	Labrador Vega	Yoan Esmid	Conductor	Mz C Casa 13 Martinica	3172980263	Yeimi Paola Barbosa	3105572580	Esposa
1110567844	Lozano Duran	Edwar Fernando	Operario De Aseo	Cra 421 Sur 14-116 Picaleña	3507675879	Luisa Fernanda Balanta	3164966758	Esposa
1110568554	Olivar Bolaños	Andres Felipe	Operario De Aseo	Calle 5 14-63 Piso 2 San Diego	3143533803	Jose Vicente Olivar	3125316066	Padre
1110569242	Bonilla Naranjo	Marlon Estip	Maestro Reg Obra Cons	Calle 10 N 1a 33 Villa Candia	3022436143	Maria Camila Mahecha	3022257401	Esposa
1110569979	Pulido Perez	Julian David	Operario De Aseo	Mz 49 Casa 3 Modelia I	3209588593	Jader Pulido Avilez	3214650358	Padre
1110569980	Balanta Diaz	Luisa Fernanda	Operario De Aseo	Calle 26b 8-11 La Reforma	3164966758	Nelly Diaz Buitrago	3124879668	Madre
1110570792	Pinto Rodriguez	Nini Johanna	Operario De Aseo	Mz 6 Cas 21 El Bosque	3142173223	Angela Yobana Cespedes	3222791555	Amiga
1110570991	Betancourt Galindo	Cristian David	Operario De Aseo	Cl 29 3-03 El Claret	3007187809	Jhoana Martínez	3114232552	Esposa
1110571628	Yara Agudelo	Angelo Alexander	Operario De Aseo	Calle32 3a 32 Villamarina	3133443283	Ludibia Agudelo	3219776489	Madre
1110573280	Lozano	Jose Albeiro	Operario De Aseo	Calle 15 10a-15 Malabar	3115995364	Alison Ramirez	3115995364	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110573557	Morales Forero	Javier David	Operario De Aseo	Cra 34 Sur 18-43 Boqueron	3124605814	Martha Cecilia Marroquin Montaña	3204048791	Madre
1110575379	Pinzon Arana	Yovan Sebastian	Operario De Aseo	Cra 14 122 Casa 22 El Chico	3102943991	Maria Camila Roldan Cuellar	3213246275	Esposa
1110576321	Mendez Gongora	Jhon Mario	Operario De Aseo	Cra 5 103-201 Caminos Del Bosq	321517290	Mario Mendez	3102385154	Padre
1110577275	Hernandez Gonzalez	Juan Pablo	Operario Disp Final	Mz B Cs 12 San Sebastian	3188557009	Maria Ligia	3117260233	Madre
1110577431	Paez Moore	Jerson Stiven	Operario De Aseo	Mz 118 Casa 13 Modelia	3138490914	Vianey Zamora	3138491897	Tia
1110577524	Vargas Casallas	Carlos Andres	Operario Poda Arboles	Vereda Cay Finca La Argentina	3006412304	Andrea Yurani Murillo	3107710801	Ex Esposa
1110578366	Pinto Barragan	Jeison Estiben	Operario De Aseo	Mz 5 Casa 13 Nazareth I	3128086980	Camila Diaz	3202097526	Esposa
1110580344	Machado Olaya	Carlos Ernesto	Operario De Aseo	Calle 22 13-45 Ricaurte	3125017544	Carlos Machado	3125017544	Padre
1110581383	Camacho Valencia	Kevin Steven	Operario Poda Arboles	Mz 10 Casa 1 La Ceiba	3203868889	Ofelia Gomez	3203868889	Abuela
1110588923	Moreno Moreno	Slein Natalia	Aprendiz	Torre 6 Apto 503 Santa Ana	3168655129	Jackeline Moreno Preciado	3178870583	Madre
1110589054	Ramirez Perez	Brayan Stiven	Operario De Aseo	Cra 2 Sur 20-72 Arado	3229161576	Laura Manuela	3108142905	Esposa
1110589177	Quintero	Juan Camilo	Operario De Aseo	Mz 4 Casa 2 Palma Del Rio	3144635362	Sandra Quintero	3115813055	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110589745	Zamudio Lozano	Brayan Alexander	Operario Poda Arboles	Mz 6 Casa 10 Vill Del Sol	3212497894	Flor Del Rocio Lozano	3133379851	Madre
1110590743	Sabogal Zambrano	Hever Daniel	Operario De Aseo	Mz 5 Casa 15 Villa Del Sol	3107611242	Andrea Galindo	3162835935	Esposa
1110590818	Cruz Carvajal	Brandon Andres	Operario De Aseo	Cra 10 39-70 Gaitan	3204245535	Eloisa Carvajal	3114885020	Abuela
1110591399	Saavedra Valderrama	Franklin Geovani	Operario De Aseo	Casa 13 Cereda La Coqueta	3138508532	Paula Castro	3203870486	Esposa
1110591788	Vargas Avila	Juan Sebastian	Aprendiz	Mz B Casa 5 Altos De La Florid	3213433040	Luz Herminda Avila	3114663251	Madre
1110593294	Quiroga Macias	Yosuar Yanvier	Operario De Aseo	Mz G Casa 13 Floresta Salado	3204822458	Angie Lorena Barreto Barreto	3013048832	Esposa
1110593849	Echeverry Diaz	Ruben Dario	Operario De Aseo	Cl 18 Sur 28-32 Granada	3143739707	Sandra Sierra	3166892088	Madrastra
1110596120	Romero Gonzalez	Juan Diego	Operario De Aseo	Cr 1 Sur 29 20 El Peñon	3155004143	Olga Lucia	3123230175	Madre
1110598495	Ascencio Capera	Brayan Camilo	Operario De Aseo	Mz F Casa 28a Portales Norte	3208692137	Candelaria Capera	3144909104	Madre
1110598619	Doncel Quiceno	Lina Fernanda	Aux Reg Disposición Final	Calle 17 9-90 Ancon	3156955588	Sorleguis Quiceno	3168857221	Madre
1110600325	Mejia Mape	Yeferson Fabian	Operario Poda Arboles	Mz K Casa 1 El Bosque	3023196042	Ana Lucia Mape Torres	3132140474	Madre
1110601187	Gordillo Villa	Brayan Stiven	Operario De Aseo	Cra 32 Sur 12-21 La Union	3203357185	Rosa Milena Gordillo	3134836168	Madre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1110601405	Soto Rojas	Bryan Stiwart	Operario De Aseo	Calle 35 4b 24 Nacional	3022526078	Latecia Rojas	3144199242	Madre
1110601816	Rios Amaya	Jaime Alejandro	Aprendiz	Mz C Casa 36	3188677311	Magnolia Amaya	3132813382	Madre
1110602147	Cruz Labrador	Helen Marcela	Aprendiz	Mz 4 Casa 3 3 Etapa Sta Rita	3158572888	Luz Sidney Labrador	3158572888	Madre
1110602795	Sanchez Rivera	Jeferson Alexander	Operario De Aseo	Cra 1 33-26 Primero De Mayo	3105892402	Olga Lucia Rivera	3188320331	Madre
1110603157	Ramirez Galeano	Cristhian Alexander	Operario De Aseo	Cra 4a 22-66 Estacion	3155525892	Maria Angelica Perdomo Galeano	3112036816	Hermana
1111194053	Machado Herrera	Luis Alfredo	Operario De Aseo	Mz I Casa 7 Cerros De Granate	3129345061	Ana Liliana Rojas	3223611654	Esposa
1111197006	Zarate Medina	Cristian Camilo	Facilitador Regional Oper	Mz G Csa 62 Rincon Pedregal	3166261809	Michell Dayanna Leal	318 300 2104	Esposa
1113306103	Loaiza Higuita	Jhon Erik	Operario De Bascula	Calle 39 # 4-49 B/Boyaca	3219871965	Leonardo Loaiza	3178333786	Padre
1115733971	Jimenez Garcia	Jose Edison	Operario De Aseo	Mz T Cs 22 Bosque Parate Baja	3163261175	Maria Luisa Sanchez	3163261175	Esposa
1117262588	Valencia Amariles	Wilmer Andres	Operario De Aseo	Calle 19 N 36 Sur 120 Boqueron	3102382258	Blanca Doris Amariles	3106818542	Madre
1120580668	Aldana Herrera	Juan Carlos	Operario De Aseo	Cra 3 36-76 Los Martires	3219296333	Rocio Herrera	3219296333	Madre

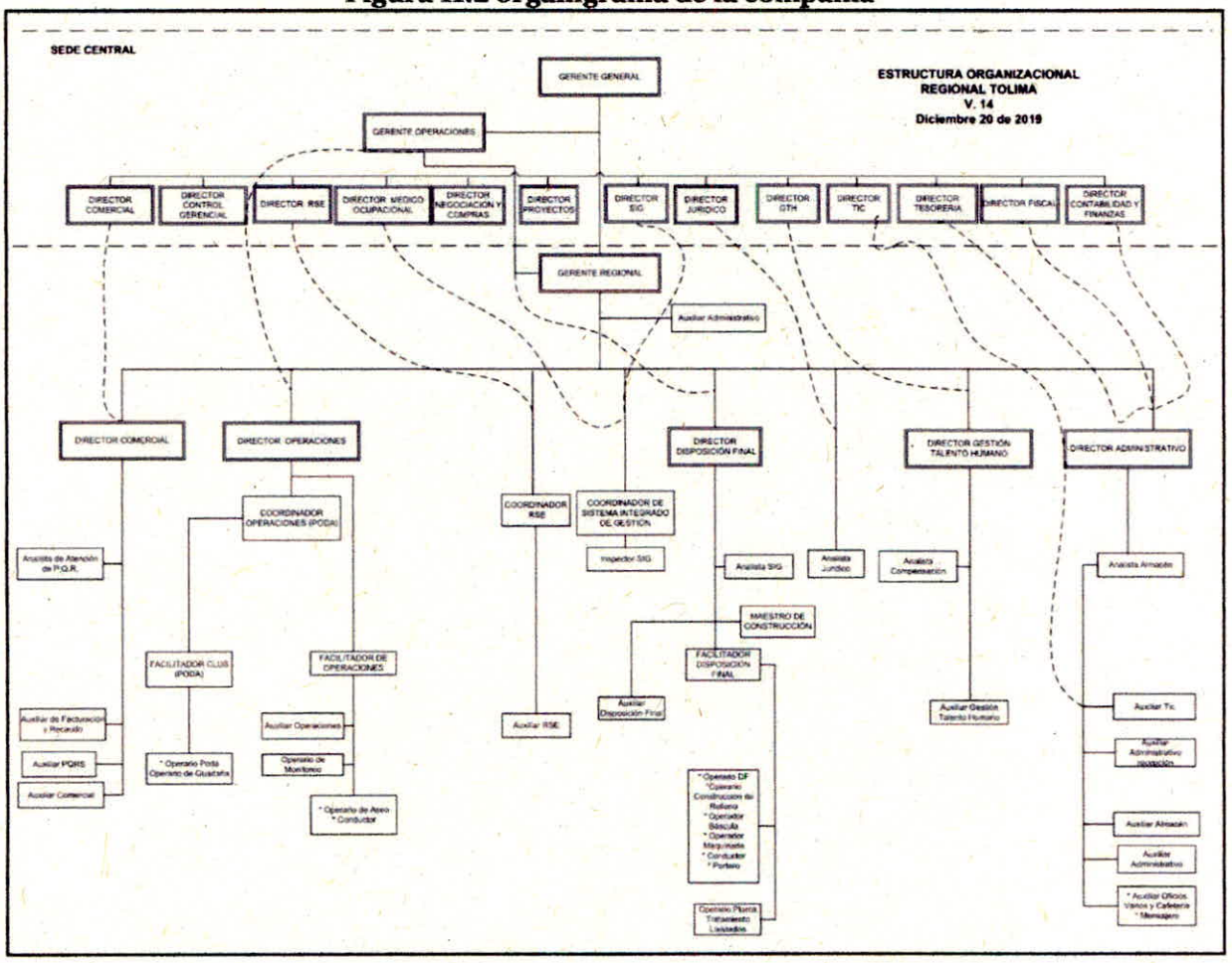
CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1121845053	Castro Granda	Luis Evelio	Facilitador Reg Disp F	Mz A Casa 8 Urb/ Caminos De Ju	3118863569	Evelio Castro Aviles	3115392854	Padre
1121941284	Caceres Campos	Maria Paula	Aprendiz	Torres 3 Apto 804 Altagracia	3134425768	Andres Ramirez Gualteros	3209764760	Esposo
1122809653	Vidal Brito	Fermin Segundo	Operario De Aseo	Xmz 11 Ma 4 Casa 9	3015551380	Lizeth Rincon	3002708792	Esposa
1124828922	Sanchez Duarte	Diego Armando	Operario De Aseo	Ra 14 1c Bis Casa 45	3155036278	Maria Eugenia Duarte	3125181893	Madre
1126906781	Roa Montilla	Yimer Ferney	Operario De Aseo	Finca El Triunfo Nuevo Amanece	3228797969	Lauriano Roa	3228797969	Padre
1127943063	Navarro Barrios	Miguel Angel	Operario De Aseo	Cra 1 35-04 Alto De La Cruz	3176558571	Luz De Navarro	3213378108	Madre
1129004377	Ramirez Buitrago	Oscar Fabian	Operario De Aseo	Miltifamiliares El Tejar	3045513219	Leonor Ram,Irez	3003024461	Tia
1135884027	Jimenez Hernandez	John Jairo	Operario De Aseo	Calle 19 Sur No 42--21boqueron	3134533721	Tatiana Fuquene	3228463522	Esposa
1135884087	Sierra Moya	Nelson Alexander	Operario De Aseo	Calle 24 1a 24 San Pedro Aleja	3214096863	Sandra Sierra	3102236071	Hermana
1140427583	Soto Gonzalez	Brayan Andres	Operario De Aseo	Cl 35 40-42 B Nacional	305396961	Brian Stiwar Soto González	3022526078	Tio
1143931038	Castrillon Jaramillo	Fabian Alberto	Operario De Aseo	Mz D Casa 4 Ricaurte	3118849721	Gloria Patricia Castaño	3118849721	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1143985191	Palacios Mena	Jhonny	Operario De Aseo	Cra 1 Sur 83-95 Altamira	3214595747	Clara Milena Patiño Hernandez	3109269923	Esposa
1144028788	Sambony Yonda	Erick	Coordinador Regional Ptl	Calle 64# 8-144 Parrales	3137816315	Larry Sambony Yonda	3158635023	Hermano
1193047723	Alzate Montañez	Yancarlos	Operario De Aseo	Mz J Casa 1 Nuevo Combeima	3133484614	Ligia Suárez	3158146205	Abuela
1234640504	Chaves Alvarez	Juan Sebastian	Operario De Aseo	Mnz C Casa 41 Villa Yuli	3158616175	Ana Idalith Alvarez Paloma	3158616175	Madre
1234640515	Guarnizo Guarnizo	Ivan David	Operario De Guadaña	Mz 5 Casa 13 Nazareh	3041344236	Flor Lina Perdomo	3208683976	Madre
1234641155	Acosta Leon	Adson Andres	Operario De Aseo	Cl 11 11-59 Belensito	3008378953	Ana Elsi Leon Garcia	3212680326	Madre
1234641543	Ortega Rodriguez	Juan Camilo	Operario De Aseo	Mz 8 Casa 8 Nazareth	3212289403	Ana Biatriz Rodriguez	3142913560	Madre
1234641987	Salavarrieta Clavijo	William Alexander	Operario De Aseo	Cl 74 34-15 Ambala	3143160026	Maria Berenice Clavijo	3012502111	Madre
1234642650	Guzman Jimenez	Brayam Antonio	Conductor	Mz I Casa 6 Los Alpes	3017847245	Lina Damaris Jimenez	3144882040	Madre

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

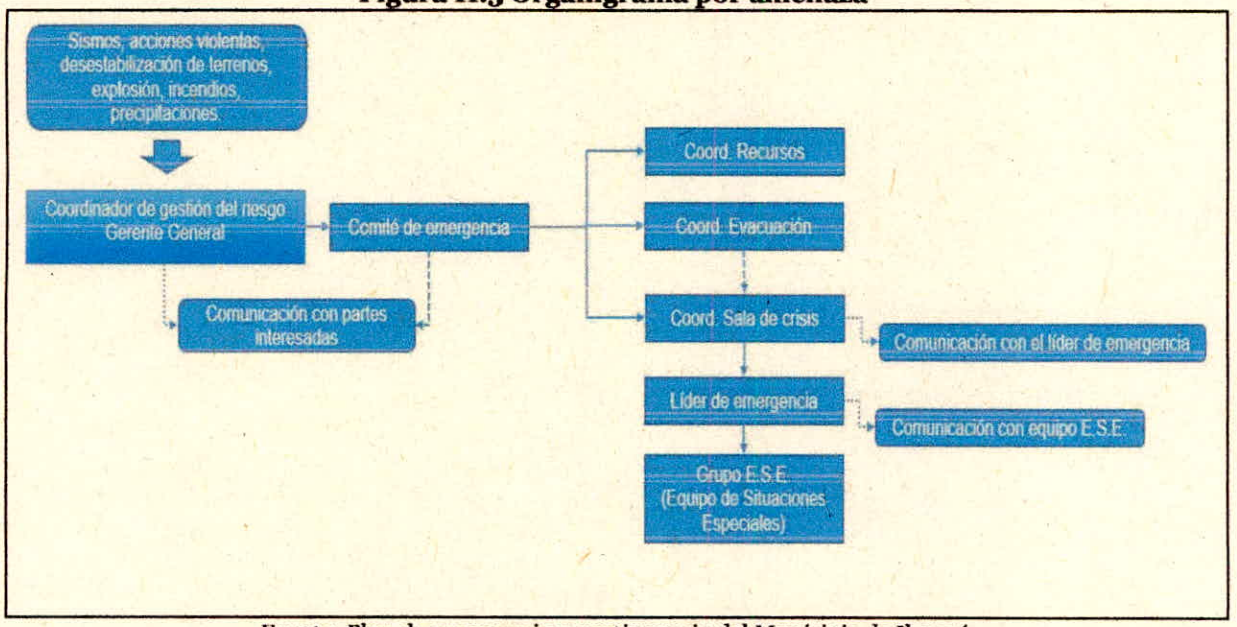
A continuación, se describe el organigrama de la compañía – Regional Tolima, la relación de contratistas y el personal que conforma la brigada de emergencia.

Figura 11.2 organigrama de la compañía



Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.3 Organigrama por amenaza



Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

A continuación, se describe el número de personas que se requieren para atender una emergencia (Sismo, acciones violentas, explosión, incendios y precipitaciones), describiendo su perfil profesional, tiempo dedicación y su rol o función en la atención.

Tabla 11.10 personal que se requieren para atender una emergencia

ROL O FUNCIÓN	CANTIDAD DE PERSONAS	PERFIL PROFESIONAL	PRINCIPAL	TIEMPO DE DEDICACIÓN	SUPLENTE	SUPLENTE
Coordinador de gestión del riesgo	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines	Director de operaciones	60%	Director de disposición final	40%
Coordinador de sala de crisis	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines; profesional en salud ocupacional	Coordinador de sistemas integrados de gestión	60%	Inspector HSE	40%
Líder de emergencias	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines	Director de operaciones	60%	Coordinador de CLUS	40%
Coordinador de recursos	2	Administración de empresas y carreras afines	Directora administrativa	60%	Directora comercial	40%
Coordinador general de evacuacion	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines; profesional en salud ocupacional	Coordinador de sistemas integrados de gestión	60%	Inspector HSE	40%

ROL O FUNCIÓN	CANTIDAD DE PERSONAS	PERFIL PROFESIONAL	PRINCIPAL	TIEMPO DE DEDICACIÓN	SUPLENTE	SUPLENTE
Comunicación con el lider de emergencias	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines; profesional en salud ocupacional	Coordinador de sistemas integrados de gestión	60%	Inspector HSE	40%
Comunicación con equipo de situaciones especiales	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines	Director de operaciones	60%	Director de disposición final	40%
Comunicación con partes interesadas	2	Administración de empresas y carreras afines	Directora comercial	60%	Coordinador de responsabilidad social empresarial	40%
Brigadistas de emergencia	9	Formación en primeros auxilios, control de conatos de incendio y evacuación y rescate	Brigadistas de emergencia	100%	-	-

ROL O FUNCIÓN	CANTIDAD DE PERSONAS	PERFIL PROFESIONAL	PRINCIPAL	TIEMPO DE DEDICACIÓN	SUPLENTE	SUPLENTE
Lider equipo de situaciones especiales	4	Profesional y/o tecnólogo carreras afines a la ingeniería o administracion	Facilitador de operaciones	100%	-	-
Integrantes de equipo de situaciones especiales (Operarios)	15	Bachiller	Operarios aseo - Poda - Corte	100%	-	-
Integrantes de equipo de situaciones especiales (Conductor)	1	Conductor de vehículo con énfasis en servicio público	Conductor de recolección	100%	-	-

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.11 Contratistas

INFORMACIÓN CONTRATISTAS			
CONTACTO	**DIRECCIÓN**	**TELÉFONO**	**SERVICIO QUE PRESTA**
Fumiplagas	Calle 104 N4B -23	3123174575	Fumigación contra insectos, voladores, rastreros, roedores
Asistencia eléctrica del tolima	Mza D Cs 9 Santa Cruz de Arkambuco	2717411	Mantenimiento y reparaciones eléctricas

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.12 Brigada de emergencia

ÍTEM	NOMBRE Y APELLIDOS	CÉDULA	ÁREA	CARGO
1	Jorge Enrique Morales	1110540877	TIC	Auxiliar TIC
2	Cesar Restrepo	93395134	Operaciones	Facilitador
3	Edwin Javier Ceballos	13993570	Operaciones	Facilitador
4	Jhon Freddy Castellanos	7715259	Operaciones	Facilitador
5	Lizeth Johana Cardozo	1110490353	SIG	Inspector HSE
6	Francisco Javier Reyes	1110466862	Gestión humana	Analista nomina
7	Estefany Carolina Pareja Jiménez	1096192812	Oficios varios	Oficios varios
8	Iván Andrés Giraldo	1110457282	SIG	Coordinador SIG
9	Jose Octavio Torres	93452746	Facilitador de operaciones	Facilitador

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.16 Recursos económicos

INTERASEO S.A.S E.S.P. estructura un presupuesto anual para el desarrollo de sus actividades y dentro de este se contempla la disponibilidad de recursos para la atención en situaciones de emergencias, los cuales incluyen pago de prestaciones sociales, alquiler de maquinaria, alimentación y otros gastos requeridos generando un presupuesto para el año 2019 que se encuentra dividido por cada tipo de emergencias.

La fuente de los recursos presupuestados para el año 2020 provienen de los ingresos generados de la prestación de los servicios de recolección, transporte de residuos no aprovechables y aprovechables, barrido, limpieza, corte de césped, poda de árboles, lavado de áreas públicas, disposición final de residuos y tratamiento de lixiviados.

A continuación, se describen los análisis financieros para atender las diferentes contingencias generadas por la materialización de las amenazas contempladas en la Matriz de identificación de amenazas.

Tabla 11.13 Costo por emergencia por sismo – Vigencia Fiscal año 2020

ACTIVIDAD	COSTO
Emisión de comunicados extraordinario Radio Adicional a las entrevistas en medios de comunicación que no tienen costo	$ 1.100.000
facilitador (1) de operaciones - Costo por día)	$ 63.820
operarios (30) (recolección y/o barrido) costo día	$ 979.950
Disponibilidad de vehículos propios	$ -
Consumo combustible 2 NKR (Costo día)	$ 207.600
Entrega de elementos de protección personal (Adicional: Guantes, Gafas y respirador)	$ 415.200
Suministro de Hidratación y Alimentación a operarios y personal de apoyo	$ 622.800
Emisión de comunicados de restablecimiento del servicio	$ 1.100.000

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.14 Costo por emergencia por inundación - Vigencia Fiscal año 2020

ACTIVIDAD	COSTO
Emisión de comunicados extraordinario Radio Adicional a las entrevistas en medios de comunicación que no tienen costo	$ 1.100.000
facilitador (1) de operaciones - Costo por día)	$ 63.820
operarios (30) (recolección y/o barrido) costo dia	$ 979.950
Disponibilidad de vehículos propios	$ -
Consumo combustible 2 NKR (Costo día)	$ 207.600
Entrega de elementos de protección personal (Adicional: Guantes, Gafas y respirador)	$ 415.200
Suministro de Hidratación y Alimentación a operarios y personal de apoyo	$ 622.800
Emisión de comunicados de restablecimiento del servicio	$ 1.100.000
Herramienta de trabajo (pala y rastrillo)	$ 865.692

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.15 Costo por emergencia por incendio - Vigencia Fiscal año 2020

ACTIVIDAD	COSTO
Emisión de comunicados extraordinario Radio Adicional a las entrevistas en medios de comunicación que no tienen costo	$ 1.100.000
facilitador (1) de operaciones - Costo por dia)	$ 63.820
operarios (30) (recoleccion y/o barrido) costo dia	$ 979.950
Disponibilidad de vehiculos propios	$ -
Consumo combustible 2 NKR (Costo dia)	$ 207.600
Entrega de elementos de protección personal (Adicional: Guantes, Gafas y respirador)	$ 415.200
Suministro de Hidratación y Alimentación a operarios y personal de apoyo	$ 622.800
Emisión de comunicados de restablecimiento del servicio	$ 1.100.000
Herramienta de trabajo (pala y rastrillo)	$ 865.692

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.16 Costo por emergencia de epidemia - Vigencia Fiscal año 2020

ACTIVIDAD	COSTO
Entrega de Epp´s Adecuados	$ 14.551.800
Entrega de dotación adecuada para realizar la desinfección de vehículos, vías y áreas publicas	$ 711.540
Socialización de medidas preventivas para evitar el contagio	$ 250.000
Compra de productos químicos para realizar la desinfección del personal, vehículos, zapatos, vías y áreas publicas	$ 5.767.400
Compra de bombas de espalda, bombas manuales y maquinas especiales, hidrolavadoras, cepillos para realizar la aspersión del personal, limpieza y desinfección vías y áreas publicas	$ 4.801.762
Adecuación de herramientas para realizar la desinfección como Pediluvios y cabinas de desinfección	$ 12.000.000
Seguimiento permanente para reporte de síntomas del personal que labora en Interaseo, con el fin de tomar las medidas preventivas adecuadas	$ 250.000
Emisión de comunicados de restablecimiento del servicio	$ 1.100.000

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.17 Vehículos

Se cuenta en base de operaciones y PIRS con vehículos utilizados para el transporte de personal a zonas distantes e insumos para atender la emergencia.

Tabla 11.17 Vehículos

UBICACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	CAPACIDAD	COMBUSTIBLE	ESTADO
Base Operativa Ibagué	Camión Compactador Doble Troque	Kenworth	T300	2	25 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camión Compactador Doble Troque	Kenworth	T800	1	20 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camión Compactador Doble Troque	DAF	CF85	8	25 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camión Compactador Sencillo	International	HI4300	3	20 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camión Compactador Sencillo	Kenworth	T260	3	17 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camión Compactador Sencillo	International	T300	1	17 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camión Compactador Sencillo	Volkswagen	BW15180	1	10 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Ampliroll	International	HI4300	5	10 Ton	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Ampliroll	International	HI4900	1	10 Ton	ACPM	Bueno

UBICACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	CAPACIDAD	COMBUSTIBLE	ESTADO
Base Operativa Ibagué	Volqueta Doble Troque	International	HI7600	1	14 metros cúbicos	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Volqueta Doble Troque	International	Workstar7600	1	14 metros cúbicos	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Volqueta Sencilla	International	HI4300	1	7 metros cúbicos	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Volqueta Sencilla	International	HI4700	2	7 metros cúbicos	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camión Sencillo	Chevrolet	NKR	5	NA	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camioneta Doble	Toyota	Hilux	1	NA	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibagué	Camioneta Sencilla	Toyota	Hilux	1	NA	Gasolina	Bueno
Base Operativa Ibagué	Motocicleta	Honda	ECO DELUXE	2	NA	Gasolina	Bueno
Base Operativa Ibagué	Chipper	Bandit	BANDIT	2	NA	ACPM	Bueno

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.18 Equipos

INTERASEO S.A.S E.S.P E.S.P para la prestación adecuada del servicio de aseo y sus complementarios cuenta con los equipos que se relacionan a continuación los cuales estarán disponibles al momento de ocurrir un fenómeno amenazante y con los cuales se garantizara la sostenibilidad del servicio de aseo domiciliario.

Tabla 11.18 Equipos

TIPO DE EQUIPO	OBSERVACIONES / LOCALIZACIÓN	ESTADO	CANTIDAD
Barredoras de empuje	Barrido y limpieza de vías / Base de operaciones	Bueno	45
Contenedor de 240 lt	Barrido y limpieza de vías / Base de operaciones	Bueno	50
Carro papelero	Barrido y limpieza de vías / Base de operaciones	Bueno	200
Carro callejonero (Peatonales)	Recolección de residuos / Base de operaciones	Bueno	2
Guadaña FS380	Brigada de corte de césped / Base de operaciones	Bueno	3
Guadaña FS280	Brigada de corte de césped / Base de operaciones	Bueno	1
Guadaña FS260	Brigada de corte de césped / Base de operaciones	Bueno	13
Motosierra ME250	Brigada de poda de árboles / Base de operaciones	Bueno	12
Podadora de alturas	Brigada de poda de árboles / Base de operaciones	Bueno	11
Caja metálica estacionaria 10 m3	Recolección de residuos en contenedores / Zona de operación	Bueno	33
Caja metálica estacionaria 15 m3	Recolección de residuos en contenedores / Zona de operación	Bueno	5

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.19 Almacenes

Para realizar el adecuado mantenimiento de la infraestructura necesaria para garantizar la estabilidad y normalidad de la prestación del servicio público de aseo y sus complementarios al momento de ocurrir una emergencia, INTERASEO S.A.S E.S.P en la ciudad de Ibagué, cuenta con disponibilidad de elementos del almacén que se relaciona a continuación.

En este sentido en el almacén se cuenta con los repuestos e implementos para hacer el mantenimiento y reparación de la infraestructura de equipos de transporte y maquinaria amarilla que serían un aspecto fundamental para atacar las emergencias. Adicionalmente se cuenta en el almacén con implementos como cemento, palas, bloques, pintura, arena que serían de importancia para atender las emergencias.

Tabla 11.19 Almacenes

DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA	DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA
Bombillo Unidad Npr 126-20 12 Vol	1	Escalera Extensible Serie 5200 Pe-5232	1
Abrazadera Cremallera Abrazadera 10-04	27	Eslinga Posicionamiento Orbit 33033aw6	1
Abrazadera 1/2 Cremallera	15	Espada Motosierra 33 Dientes Sthil 250	13
Abrazadera 10-04 (1/4-5/8) Cremallera	8	Gafa Seguridad Safety Steelpro	267
Abrazadera 3" 3040 Cremallera	29	Gafa Soldador Oxicorte	11
Abrazadera 4.1/2 Turbo	2	Gato Botella 20 Toneladas	4
Abrazadera Tubo Llenado Aceite	6	Guante Full Nitrilo G40 30216109	784
Acetato Careta Pulir	80	Guante Nitrilo G40 30209654 T8	1120
Acople 1/2 Rapido	1	Guante Soldador Carnaza Manga Larga	40
Acople Disyuntor Soket	9	Guante Tipo Ingeniero	171
Acpm	1600	Guaya 1/2 Alma Acero	29
Alicate 8" Stanley	5	Guaya Apagador Todos Los Vehiculos	1
Amarra Plastica 20cms	50	Guaya Clutch	3

DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA	DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA
Arandela 1/2	45	Harnes Seguridad Guadañador	4
Arandela 3/8 Plana	8	Juego Bandas Emergencia	11
Arandela 5/16 Plana	18	Juego Copa Cuadrante 1/2 De 8mm A 24mm	1
Arandela 5/8 Plana	4	Juego Copas Mm 12 X 23pz 12-30	1
Arandela 7/16 Plana	30	Juego Destornillador X 6	1
Arandela 9/16 Plana	26	Juego Destornillador X 6	1
Arandela Pinadora Hilux	2	Juego Llaves Mixta Stanley 7 A 24mm 14pz	2
Argoshield	42	Kit Antiderrames 20 Gln	3
Cable Antena Coaxial R6 58/U	6	Llantas	6
Cable Bateria 2-0	2	Llanta Reencauche 295/80r22.5 G667	13
Cabo Madera Cepillo - Rastrillo Iva 19%	10	Llave 1.1/4 Mixta	6
Cachucha Azul	197		
Cachucha Tipo Chavo	914	Llave 1/2 Mixta	7
Cadena Motosierra Sthil	29	Llave 11/16 Mixta	7
Caiman Bateria 400amp	2	Llave 12mm Mixta	5
Caja Herramienta Metalica Mecanicos	7	Llave 13/16 Mixta	8
Calibrador Aire Doble Presion 150lbs Vhp	2	Llave 13mm Mixta	7
Camilla Plastica Con Inmovilizador Cuell	6	Llave 14mm Mixta	4
Camisa Azul Dacron	125	Llave 24mm Mixta	5
Camisa Verde	1183	Monogafa	2
Caneca 110 Litros	15	Motosierra Stihl Ms 250 45.4 Cc	1
Caneca Plastica 25 Galones	2	Nylon Guadaña 2.7mm Rojo X 896mts Rollo	22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA	DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA
Cartucho 6001 Vapores Organicos	30	Pala Cuadrada N° 4 Iva 5%	91
Casco Industrial Amarillo Pt A14001	20	Palanca Cambio Caja Fuller	1
Chazo 1/2 Metalico	20	Pantalon Jean Azul	292
Conjunto Impermeable	950	Pantalon Verde	1059
Copa 12mm Estriada Cuadrante 1/2	3	Papel Lija No 1500	82
Copa 13mm Cuadrante 1/2	3	Papel Lija No 180	35
Copa 16mm Cuadrante 1/2	2	Papel Lija No 220	14
Copa 18mm Cuadrante 1/2	4	Papel Lija No 320	49
		PARCHE 33 VIPAL	15
Copa 21mm Cuadrante 1/2	3	Pintoxido	1
Copa Impacto 33mm Cuadrante 1"	2	Pintura Amarilla	1
Corbatin Barra Tensora 47691	1	Pintura Negro Domestico P50	2
Corona Transmision Moto Carro 3w200 7	1	Pintura Poliuretano Blanco Puro Pc940	1
Cortafrio 6"	2	Protector Auditivo Siliconado A-2058 En	60
Cruceta 493	2	Serrucho Acero 450mm 18"	3
Cruceta Caña Direccion 5-570	2	Shampo Industrial	37
Cruceta Cardan	11	Silicona Gris	9
Cuchillo 12"	2	Soldadura 6011 1/8	5
Delantal Amarillo Cal25 Pvc 85 X 115	9	Soldadura 7018 1/8	40
Delantal Carnaza	13	Soldadura Alambre Mig 0.35 X 15 Kls	45
Disco 7"X1/4x7/8 Pulir	376	Tuerca 1" Rf Alta	1
Disco Corte Acero	28	Tuerca 1/2 Rf Alta	45

DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA	DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA
Disco Pulir	5	Tuerca Perno Rin Disco 22x1.5 33mm	2
Tuerca 7/8 Ro	18	Tuerca 1/4 Rf	14
Tuerca 9/16 Hex Rf	14	Tuerca 3/4 Ro Alta	17
Tuerca 9/16 Rf Alta	13	Yoyo Guadañadora	4
Tuerca Cacho Toyota	2	Tuerca 3/8 Hex Ro	91
Tuerca Lateral De Transmisión	2	Tuerca 5/16 Hex Ro	125

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.20 Comunicación

A continuación, se relaciona el Inventario de equipos de comunicaciones móviles pertenecientes a INTERASEO S.A.S E.S.P, con el fin de conocer los equipos disponibles que podrán permitir la comunicación entre las personas encargadas del restablecimiento de la prestación del servicio público de aseo urbano.

Tabla 11.20 Comunicación

EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO	UBICACIÓN
Bases Fijas	26	Se cuenta con tres (3) líneas Telefónicas, las cuales la línea principal está distribuida en 26 extensiones que comunican a cada área de trabajo. Estas se encuentran en buen estado	Área Comercial, Administrativa, Operativa, Mantenimiento Almacén, TIC, Gestión Humana, Compras, Gerencia, Jurídica, SIG y Innovación
Radio teléfonos	52	Estos equipos de comunicación están asignados de la siguiente manera: 40 radios base asignados a los vehículos, 10 radios portátiles para facilitadores, 1 radios para directores, 1 radio para base central.	Base de operaciones

EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO	UBICACIÓN
Celular Corporativo	23	Las líneas Corporativas se encuentran activas a disposición de cada área de la compañía; Gerencia, Administración, Operaciones, Disposición Final, Gestión Humana, SIG, Innovación, Mantenimiento, Compras, Comercial, RSE Jurídica	Base de operaciones

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.21 Sistema de monitoreo

- ✓ Para el monitoreo de amenazas sísmicas se mantiene una consulta periódica de la Red Sismológica Nacional de Colombia en la página. https://www2.sgc.gov.co/paginas/servicio-geologico-colombiano.aspx Cualquier información de alarma se notificará al comité de emergencia.
- ✓ Para el monitoreo de las temporadas de invierno y las lluvias torrenciales se realiza consulta periódica del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la página http://www.ideam.gov.co/. Cualquier información de alarma se notificará al comité de emergencia.
- ✓ Para el monitoreo continuo de la flota vehicular y la posible localización de estos en alguna emergencia que se presente se cuenta GPS, ítem descrito a continuación.

Tabla 11.21 Sistema de monitoreo

EQUIPO	IMAGEN DEL MODELO	CANTIDAD	ESTADO	DESCRIPCIÓN
El Ruptela FM-Tco4 HCV destaca por ser el localizador GPS con la tecnología más avanzada, pues recopila datos y ofrece información de gran utilidad de vehículos actuales y otros equipos incorporados en medios de transporte.		38	38 Buenos Estas unidades están instaladas en 19 Compactadores, 4 Volquetas, 6 Ampliroll, 4 NKR, 1 carro taller, 4 Camionetas los cuales están continuamente monitorizados las 24 horas del día.	Monitoreo Inteligente: ofrece la mejor solución GPS para conocer la ubicación exacta y detallada de su vehículo. Encargada del control y monitoreo a la flota de la compañía, está caracterizada en todo el ciclo para la recolección de residuos sólidos; esto es, en cada proceso, trayecto o función que realice los diferentes vehículos que cuentan con este Sistema de Posicionamiento Global está parametrizado para generar alertas o notificaciones de Excesos de Velocidad, Ingresos y salidas de Geo cercas. Cuenta con un histórico informativo muy complejo, que permite realizar análisis de tiempos, eficiencias de recolección, control de cumplimento de horarios y frecuencias, control de eficiencia de conductores y tripulaciones. Monitoreo Inteligente, está encargada de brindarle lo necesario para el buen funcionamiento y manejo de información para el desarrollo operativo arrojando buenos resultados para la medición y control.

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

- ✓ Sismo

Si lo que amenaza es un sismo se activa parte del equipo de atención de emergencia, se evalúa la condición de emergencia y se activa la alerta, informando con radio de comunicaciones lo sucedido y de inmediato se llama por medio de un celular corporativo a los organismos de socorro

Se inicia el proceso de evacuación del personal, luego se retira el equipo y evacuación del personal, en lo posible, validando que todo el personal se encuentre en el punto de encuentro, si hay desaparecido, notificar nombre y último lugar en el que se vio a la persona y realizar búsqueda y rescate de personal desaparecido.

El líder de la emergencia de acuerdo con la magnitud del sismo iniciará la comunicación por radio a todos los facilitadores de operaciones para dar la instrucción a los operarios y conductores de parar la operación y dirigirse a las diferentes bases para salvaguardar la seguridad de los trabajadores e iniciar la organización de los equipos de situaciones especiales.

- ✓ Inundaciones

Si lo que amenaza es una inundación se identifica una condición de emergencia, se reporta al líder de la brigada de emergencia, luego se dirige a los puntos altos a alejados de la fuente hídrica, se atiende las indicaciones del líder de la brigada de emergencia, no se puede devolver a la zona afectada por ningún elemento que crea haber olvidado.

Se activa parte del equipo de atención de emergencia y se evalúa las condiciones de emergencia y si hay emergencia se activa la alerta, informando con radio de comunicaciones lo sucedido y de inmediato se llama por medio de un celular corporativo a los organismos de socorro.

El líder de la emergencia de acuerdo con la magnitud de la inundación y la zona de influencia iniciará la comunicación por radio a todos los facilitadores de operaciones para dar la instrucción a los operarios y conductores de parar la operación y dirigirse a las diferentes bases para salvaguardar la seguridad de los trabajadores e iniciar la organización de los equipos de situaciones especiales.

- ✓ Explosión

Si lo que amenaza es una Explosión se identifica una condición de emergencia, se reporta al líder de la brigada de emergencia, se hace que las personas se protejan de las ondas sonoras y que traten de ponerse en posición fetal y con las palmas de las manos abiertas, además que se protejan los oídos. se atiende las indicaciones del líder de la brigada de emergencia.

Si hay que evacuar se prepara para la evacuación preventiva, se activa la alerta, informando con radio de comunicaciones lo sucedido y de inmediato se llama por medio de un celular corporativo a los organismos de socorro y se inicia el proceso de evacuación del personal.

Si hay desaparecido se notifica el nombre y último lugar en el que se vio a la persona y se realiza búsqueda y rescate de personal desaparecido.

- ✓ Precipitaciones

Si lo que amenaza es una Precipitación se identifica una condición de emergencia, se reporta al líder de la brigada de emergencia, se tiene que atender las indicaciones del líder de la brigada y ubicar en un lugar seguro al personal, que despejen el área para permitir el acceso de los encargados de evaluar la situación se activa la alerta, informando con radio de comunicaciones lo sucedido y de inmediato se llama por medio de un celular corporativo a los organismos de socorro

Si hay desaparecido se notifica el nombre y último lugar en el que se vio a la persona y se realiza búsqueda y rescate de personal desaparecido.

11.5.22 Hidrantes y otros equipos de emergencia

En caso de presentarse la instalación de albergues temporales por parte del municipio, la compañía cuenta con la disponibilidad de equipos relacionados anteriormente, necesarios para ser movilizados y garantizar la prestación del servicio domiciliarios de aseo los cuales cumplen con los requerimientos mínimos para realizar un almacenamiento temporal de residuos sólidos en condiciones que no afecten la salud pública.

En la actualidad en la base de operaciones no se cuenta con hidrantes, ni plantas potabilizadoras portátiles, ni unidades sanitarias móviles.

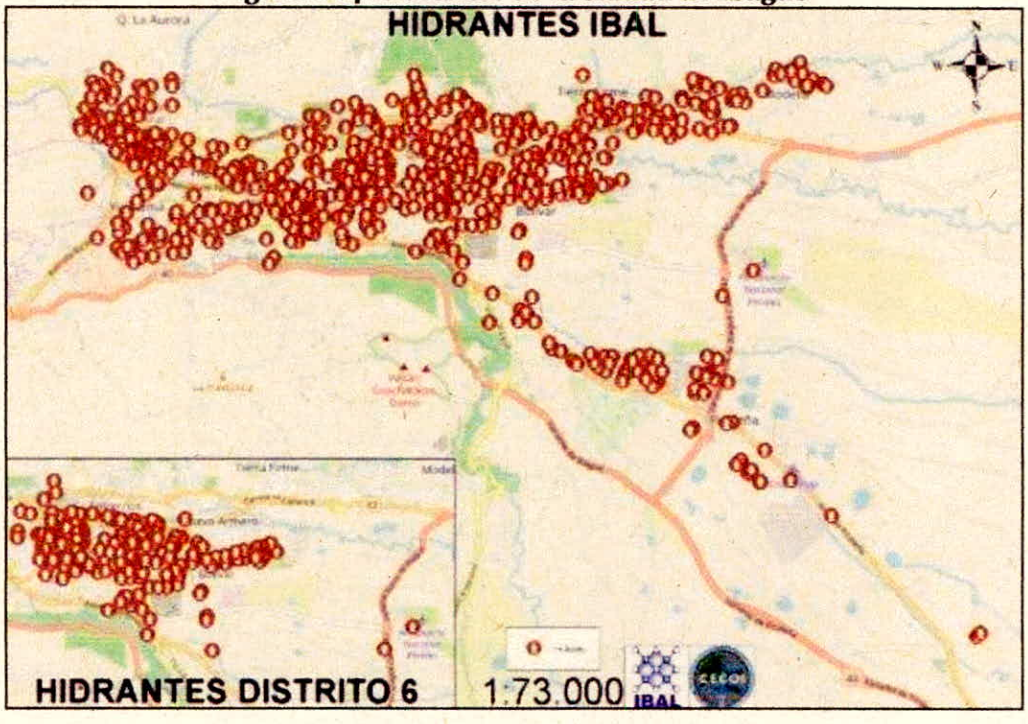
Sin embargo, se tiene establecido un contacto con empresas proveedores que se relacionan a continuación:

Tabla 11.22 Proveedores de equipos de emergencia

PROVEEDOR	SERVICIO	NUMERO TELEFÓNICO
Acuaya S.A.S	Transporte de agua potable	3125222967
Tu baño S.A.S	Unidades sanitarias portátiles	3206676686
Baños portátiles	Unidades sanitarias portátiles	3176424807

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.4 Hidrantes de la ciudad de Ibagué



Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Actualmente la Empresa Ibaguereña de Acueducto y Alcantarillado – IBAL, tiene un total de 629 hidrantes instalados en la ciudad, los cuales son un elemento primordial para el Cuerpo de Bomberos en caso de incendio, por lo que deben ser ubicados en las esquinas, es decir, en las intersecciones de dos calles y sobre la acera, para un mejor acceso.

A la fecha los hidrantes se encuentran distribuidos por distrito de la siguiente forma:

- Distrito 1: 31

- Distrito 2: 64
- Distrito 3: 29
- Distrito 4: 37
- Distrito 5: 73
- Distrito 6: 142
- Distrito 7: 82
- Distrito 8: 36
- Distrito 9: 28
- Distrito 10: 80
- Distrito 11: 27

11.5.23 Sitios de posibles albergues temporales y edificaciones masivas e indispensables

Nos encontramos articulados con el Plan de gestión del riesgo del municipio por lo tanto en una emergencia estaremos atentos a las directrices de dicha entidad.

.

La ciudad no cuenta con un espacio estructural establecido como albergue temporal.

Que en caso de materializarse la amenaza los espacios que sirven como albergue son:

- Salones comunales
- Polideportivos
- Estadio de futbol, principal y canchas alternas
- Coliseo de ferias
- Parque deportivo
- Escenario coliseo de baloncesto de la 42 con 5ª
- Adecuación de parques con carpas tipo hangar
- Campamentos con recursos de FMGRD y/o interinstitucionales para población en condición de evacuados por emergencias.

El municipio de Ibagué en su estrategia para la respuesta en caso de emergencia establece el siguiente protocolo para la definición de los albergues temporales

Protocolo en Alojamiento Temporal

1. Seleccionar el mecanismo de alojamiento temporal más adecuado a la situación, bajos los criterios de que sean fuera del área y en lo posible no ocupar inmuebles escolares ò similares de uso cotidiano.

2. Seleccionar sitios seguros con condiciones de acceso y saneamiento básico.

3. Establecer mecanismos para la administración de los alojamientos temporales con la dinámica que sean gobernados por los mismos inquilinos.

4. Adecuar una red básica para almacenamiento y distribución de agua segura.

5. Adecuar un sistema de letrinas, para niños, niñas, discapacitados y adultos.

6. Implementar un mecanismo y un sitio adecuado para la disposición final de residuos sólidos.

7. Establecer las normas de convivencia del alojamiento temporal.

8. Organizar las actividades de bienestar y áreas sociales del alojamiento.

9. Definir lugares estables para la instalación de albergues temporales.

10. Otras que el CMGRD considere esenciales para efectuar el procedimiento.

La capacidad con la que se cuenta para atender y prestar el servicio público domiciliario de aseo dependerá de la cantidad de albergues que establezca el municipio; sin embargo, se cuenta con la capacidad instalada de vehículos relacionados anteriormente y dependerá de cuan afectada se encuentre la operación y de la magnitud de la emergencia.

A continuación, se relacionan teléfonos fijos y celular de entidades que se contactarán en el evento de requerir el apoyo de forma inmediata en la ocurrencia de cualquier desastre o evento que requiera la participación o actuación de estas en la solución o acompañamiento.

Tabla 11.23 Clínicas y hospitales de Ibagué

CLÍNICAS Y HOSPITALES IBAGUÉ		DIRECCIONES	TELÉFONOS
Cedicaf	laboratorio	cl 18 7-102 Interlaken	(57) 8 2631744
centro médico la 37	centro medico	et 1 manzana 1 casa 2 Jordán	(57) 8 2746753

CLÍNICAS Y HOSPITALES IBAGUÉ		DIRECCIONES	TELÉFONOS
centro médico Telemed	centro medico	cr7 19-14	(57) 8 2632929
Clínica de ibague	hospital	cr5 12-15	2619773
Clínica de ojos del Tolima	centro de oftalmología	cl 31 4a-45	(8) 2640863
clínica centro médico la quinta	clínica ambulatoria	cr5 40-02	(8) 2647996
clínica minerva	hospital	calle 11 1-85	2709710
clínica nueva ibague	hospital	av. 19 cr 13	2663000
clínica Tolima	hospital	cr1 12-22	(8) 2708000
Crea salud Ltda.	hospital	av 19 cr 13	(8) 2708000
Federico Lleras Acosta ESE	hospital	Cl. 58 #525, Ibagué, Tolima	(8) 2739805
Federico Lleras	hospital	a 33-34, Cra. 4b #33-24, Ibagué, Tolima	2739805
san francisco	hospital	ibague, Tolima	(8) 2739595
unidad de salud de ibague U.S.I	hospital	Cra. 9 #71-2, Ibagué, Tolima	(8) 2670379
hospital del sur USI Ricaurte	hospital	Cra. 11a Sur #20-91, Ibagué, Tolima	(8) 2725244
Clínica nuestra señora del rosario	hospital	Cl. 59a #5a Sur-1 a 5a Sur-31, Ibagué, Tolima	316 6700449
Medicadiz	hospital	Carrera 12 sur No. 93-21	(8) 2650573
u.s.i centro de salud jardín	hospital	Cl. 87 #4-20, Ibagué, Tolima	(8) 2670353
centro médico javeriano	centro medico	Calle 43 #426, Ibagué, Tolima	(8) 2643100
Clínica los ocobos	hospital	Cl. 65a #72, Ibagué, Tolima	(8) 2762138
Clínica renova	centro medico	carrera 4B #31A-29, Cádiz, Ibagué, Tolima	313 8268401
Colmedica ibague	centro medico	Carrera 4C # 32 - 108, Cádiz, Ibagué, Tolima	(8) 2770300
instituto del corazón de ibague	hospital	Av. 19 #10315, Ibagué, Tolima	(8) 2756030
Promover Ltda.	centro medico	Carrera 4b #33-08, Cádiz, Ibagué, Tolima	(8) 2739402
medplus	centro medico	Cl. 35 #4i-26, Ibagué, Tolima	2661219
salud total EPS	centro medico	Carrera 5 No. 23-50, El Carmen, Ibagué, Tolima	(8) 2709767
salud vida EPS	centro medico	Calle 33 #4D-42B, Cádiz, Ibagué, Tolima	(8) 2648793
Aso trauma	clínica de fisioterapia	Cra. 4h Bis #341, Ibagué, Tolima	(8) 5153000

CLÍNICAS Y HOSPITALES IBAGUÉ		DIRECCIONES	TELÉFONOS
clínica los remansos	hospital psiquiátrico	Cra. 4b ##33-33, Ibagué, Tolima	(8) 2703994
clínica calambeo	hospital	Cra 3 #17-93, Ibagué, Tolima	320 4788657
Clínica Shalom	hospital	Carrera 5 No.74-21 Manzana K Lote 27, Ibagué, Tolima	(8) 2684508
Clínica suroccidente de ibague	centro medico	Cl 20 10-56 Sur B/Ricaurte	(57) 8 2600218
Centro de Salud Las Delicias	centro medico	Las Delicias	2751067
Centro de Salud Ambalá	centro medico	Cra 21 A 64-71	2750604
Urgencias Et 8	hospital	etapa 8 Jordán	2675048
Centro de salud El Topacio	hospital	Manzana 20 casa 1 Topacio	2671110
unidad intermediaria del Kennedy	hospital	CRA 8 #25-01	82600452
unidad intermedia del salado	hospital	CALLE 10 #8-59	82725244
centro de salud jardín	centro medico	MANZ. 20 CASA 1B	82670353
centro de salud el bosque	centro medico	MANZ. R CASA 1 AV CENTRAL	82644482
centro de salud la Francia	centro medico	CALLE 30 #4-09	82650088
centro de salud villa marlen	centro de salud	CRA 9 CALLE 42	2644714

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.24 Organismos de emergencia

ORGANISMOS DE EMERGENCIAS	TELÉFONOS
Bomberos	119-2633333
policía	112-2611210
acueducto y alcantarillado	116-2611016
energía	115-2625040
gas domiciliario	164
línea nacional de emergencias	01 8000 0918808
D.A.S	2 61 93 23 - 2 61 13 24
sijin	2 63 56 80
C.T.I	2 62 05 32 - 2 31 68 76
Dirección seccional de fiscalías	2616545
sexta brigada	152
Centro de operación. 6 brigada	2612494
transito	127
comité regional de emergencias del Tolima	2642344 - 2642033

ORGANISMOS DE EMERGENCIAS	TELÉFONOS
cruz rojas	132
gaula ejercito	147
defensa civil	114
Ibal	116
Enertolima	115
Policía estación norte	274 0788
policía estación sur	260 5176

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.25 Instituciones

EDIFICACIONES	TELÉFONO	DIRECCIÓN
Alcaldía de Ibagué	(2) 2611182	a 2-121, Cl. 9 #2-1, Ibagué, Tolima
secretaria de tránsito, transporte y la movilidad	321 3456004	Av. Del Ferrocarril, Ibagué, Tolima
secretaria de recaudo, secretaria de transito	(8) 2515234	Carrera 1 #11-89, Centro, Ibagué, Tolima
secretaria de planeación municipal	6715824	Cra. 4 #36, Ibagué, Tolima
secretaria de educación municipal	(8) 2623256	ibague, Tolima
casa CIMPP secretaria de planeación municipal	2611762	a 6b-47, Cl. 10 #6b1, Ibagué, Tolima
gobernación del Tolima	(57) 8 2611111	Cra. 4 #10 - 45, Ibagué, Tolima
asamblea departamental	2623782	cl 11 2 29 EDF Gobernación piso 1
alcaldía municipal	2615278	cam la pola cl 9 2 -59 secretaria administrativa
secretaria de hacienda	2610585	CL 9 CR 2 edf alcaldía
Alcaldía de ibague secretaria de cultura, turismo y comercio	(8) 2611277	Carrera 10 #4-55, Centro, Ibagué, Tolima
Infibague	(8) 274 66 66	Calle 60 #2-182, Floresta, Ibagué, Tolima

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.24 Recursos físicos y edificaciones

Tabla 11.26 PIRS

NOMBRE DE LA EMPRESA	INTERASEO.S.A.S E.S.P
DEPARTAMENTO	Tolima
MUNICIPIO	Ibagué
DIRECCIÓN	Km 18 Vía Ibague – Espinal, a 5.5 Km de la avenida principal, sector buenos aires, Vereda Nueva esperanza, Ibagué - Tolima

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

El Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS - La Miel, se compone de 41 Ha; de las cuales 8 Ha son zonas de disposición de residuos sólidos; conformadas por las zonas A, B, C, D (D1 y D2) y E (E1 y E2) y actualmente se tiene un uso de disposición de las zonas A, B, C, D1 y E1. Sus sistemas de drenaje según el plano presentado refieren a tubería de 12" Tipo Novafort y de 8" tipo Novafort; es decir, tubería que drena el lixiviado de los vasos descritos-zonas- (salida de estos), hasta la planta de tratamiento de lixiviado – PTL.

En las zonas descritas se encuentra elementos estructurales llamados "Chimeneas" hechos en piedra, malla y tubería (Novafort-HDPE), quienes se encargan de aliviar la presencia de gas en la masa de residuos sólidos y adicional permiten drenar el lixiviado, para conducirlo hasta el fondo del vaso. Según la zona, en donde llega a los drenajes principales y secundarios de cada una de las zonas, que se encuentran en el fondo, estos drenajes principales y secundarios tienen diámetros de 8" y 6" respectivamente, conocidos como "Espina de pescado".

De igual manera, PIRS cuenta con las instalaciones de una Planta de Tratamiento de residuos sólidos de 1800 metros cuadrados; donde se hacen procesos de aprovechamiento de residuos sólidos separados por sistemas de bandas trasportadoras. Adicionalmente PIRS cuenta con: zonas comunes, estructuras de un solo nivel donde funciona: oficina administrativa, auditorio, baños, bascula, Vestier y baños de personal operativo.

Los parámetros de construcción del vaso están descritos en la licencia ambiental otorgada y adjunta al acta presentada por INTERASEO S.A.S E.S.P; allí se describe que tipo de tubería usar y adicional los diámetros, tanto para chimeneas, drenajes, principales y secundarios; adicional se describe que la cobertura de los residuos es hecha en tierra o en su defecto en cobertura sintética.

✓ Descripción del área del PIRS

El Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS - La Miel; cuenta con los siguientes bloques de trabajo:

1. Área Administrativa (Bascula, Oficinas, Vestier, entre otros)
2. Área Planta de Tratamiento de Lixiviado (PTL)
3. Área Taller de Mantenimiento
4. Área Celdas de Operación

Figura 11.5 Imagen satelital del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS - La Miel.



Fuente: Google Earth

✓ Ubicación urbana

El PIRS tiene un área de aproximadamente 42 hectáreas del sector rural del municipio de Ibagué – Tolima. El flujo de personas y vehículos no es tan considerable debido a que está ubicado a 5.3. Km. de la comunidad de la Miel.

El área correspondiente a las oficinas y baños, obedece a una estructura en columnas en concreto, las divisiones están construidas en ladrillo y la cubierta es una estructura en tablilla y tejas de barro.

- ✓ Instalaciones especiales
    - Tanque auxiliar de almacenamiento de 8000 litros que puede proveer el suministro de agua en caso de suspensiones y/o emergencias.
    - Planta eléctrica de modelo CATERPILLAR N° DE65EO que puede generar energía eléctrica durante un tiempo necesario con el uso de combustible (Gasolina) a las áreas 1, 2 y 3 en caso del corte o suspensión por emergencia del flujo eléctrico brindado por CELSIA
- ✓ Sala de crisis

Se encuentra ubicada en la oficina de la báscula camionera y su espacio físico es de 6,5 m de ancho por 7,5 m de fondo, contando con los siguientes insumos para la atención de las emergencias que llegaran a presentarse:

- Plan de emergencias y contingencias del municipio
- Plan de emergencias y contingencias de INTERASEO S.A.S E.S.P
- Directorio de teléfonos de funcionarios
- Directorio de las entidades externas de socorro
- Directorio de entidades ambientales
- Directorio contactos de vecinos de las instalaciones por sede
- Computador con conexión a internet
- Equipo de comunicación portátil
- Linternas recargables
- Juego de llaves de los vehículos de la compañía
- Camilla
- Botiquín
- Inmovilizadores de miembros (Inferior y superior)
- Cuellos ortopédicos
- Macro y micro rutas de la prestación del servicio
- Inventario de recursos disponibles
- Chalecos para brigadistas
- Cascos de seguridad.
- 1 Mesa
- 20 sillas

- Alimentos no perecederos (3 días de alimentación para el comité de emergencias)

11.5.24.1 **Recursos humanos**

INTERASEO S.A.S E.S.P. para su regional Tolima cuenta con 606 colaboradores, de los cuales el 99% se encuentran vinculados de manera directa y el 1 % restante se encuentran vinculados por empresa temporal. A continuación, se presenta la información correspondiente a los colaboradores con sus números de contacto en caso de emergencia.

Tabla 11.27 Recurso humano

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
2231558	Osorio Lozano	Robinson	Operario Disp Final	Mz C Casa 29 Independiente	3203334536	Orleida Rocio Rodriguez	3108901012	Esposa
2233164	Rojas Moreno	Ancizar	Oper Maquinaria Amarilla	Mz F Casa 1 Urbanizacion Lagos	3212076598	Ana Felia Ramirez Martinez	3202609184	Esposa
14225575	Moreno Delgado	Armando	Operario Ptl	Cr 4 B No 38-50	3163765151	Sandra Milena Guanzo	3102203804	Esposa
14226558	Trujillo Perez	Rodrigo	Facilitador Reg Disp F	Mz 49 Casa 11 Jordan	3173187627	Elsy Rojas	2743155	Esposa
65732931	Guzman Garzon	Maria Dailen	Operario Disp Final	Hacienda El Vergel	3163896300	Narciza Garzon	3187667611	Madre
71222111	Tobon Cadavid	Henry Alberto	Oper Maquinaria Amarilla	Mz 4 Cs 10 Etapa 4 Praderas St	3143910732	Adriana Garcia	3186973445	Esposa
80526103	Olmos Gutierrez	Fredy Alexander	Operario Disp Final	Calle 9 13-07 B/20 De Julio	3138764606	Deisy Esperanza Reyes	3123869506	Esposa
93236266	Gualtero Gamboa	Danny Sair	Operario Ptl	Spmz 11 Mz 1 Casa 10 Tunjos	3145859372	Viviana Gualtero	3173969510	Hermana

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
93239285	Trujillo Munar	Ruben Dario	Topografo	Calle 27 1a 38 San Pedro Aleja	3103001672	Flor Del Carmen Munar	3125191587	Madre
93372593	Moncaleano Roa	Jose Higinio	Operario De Bascula	Mz 28 Cs 20 B/Topacio	3156520321	Maria Ines Roa	3156520321	Madre
93383086	Bonilla Contreras	Einar	Maestro Reg Obra Cons	Calle 10 # 1a 33 Villa Candia	3204279534	Lina Marcela Garcia	3016596541	Nuera
93383480	Ramirez Parra	Jorge Albeiro	Operario Disp Final	Cra 1 36-60 Los Martires	3118253936	Claudia Rodriguez	3133352566	Esposa
93384336	Bermudez Castro	Edgar	Oper Maquinaria Amarilla	Vereda Martinica Parte Baja	3102175753	Norma Arroyo Arias	3102175753	Esposa
93386867	Molano Mogollon	Vicente	Oper Maquinaria Amarilla	Calle 30 4b 27 Hipodromo	3143506233	Leidy Paola Ducuara	3224482695	Esposa
93400074	Espinosa	Antonio Jose	Operario Ptl	Calle 21 Sur # 4-32 B/La Cartagena	3002947950	Jenny Paola Alarcon	3123546429	Esposa
93402529	Contreras Mahecha	Alexander	Operario Disp Final	Mz C Cs 13 Bello Horizonte	3145651050	Dirley Duarte	3166643164	Esposa
93453832	Lugo Tapiero	Nilson	Operario Disp Final	Mz B Casa 31 Teritorio De Paz	3123452376	Jesica Olaya	3041211514	Esposa

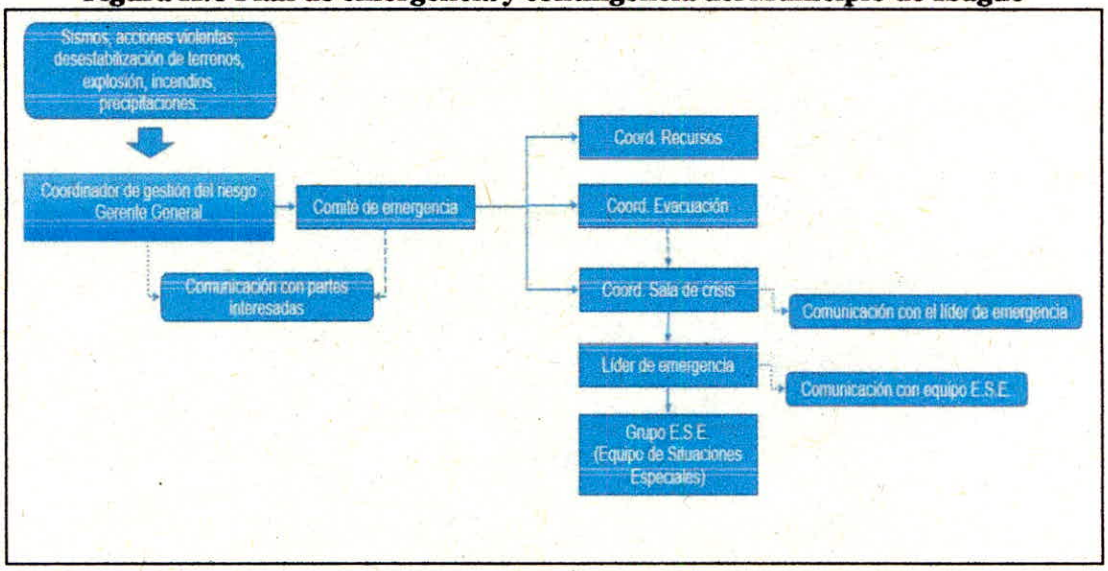
CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
94282788	Osorio Quintero	Jhon Jairo	Operario Disp Final	Calle 78 Cra 4 Casa 15 Villa E	3115181695	Nelly Herrera	3115261036	Esposa
1005690111	Barragan Vergara	Pablo Emilio	Operario De Bascula	Km 14 Via Ibague	3186034463	Olga Vergara	3183798888	Madre
1018438603	Lozano Salcedo	Carlos David	Dir Regional Disp Final	Rondas Del Vergel	3105551005	German Fonseca	3222219213	Primo
1036132446	Rodriguez Vaena	Jorge Luis	Operario Disp Final	Mz J Casa 13 El Bosque Parte B	3145439297	Doris Moreno	3229063345	Esposa
1054546662	Cantor Useche	Luis Alfredo	Facilitador Reg Disp F	Mz B Casa 12 San Sebastian	3132141417	Daniela Gonzales	3132141417	Esposa
1081403021	Cuenca Sanchez	Duvan Danilo	Oper Maquinaria Amarilla	Cll 12 11-39 Beneficio Ricaurt	3188150887	Laura Xiomara Contreras	3212149285	Esposa
1104711125	Medina Martinez	Juan David	Operario Disp Final	Mz Q Casa 3	3118750881	Jenifer Caterine Gualtero	321850442	Esposa
1105058135	Perdomo Tapia	Enrique	Operario Disp Final	Mz B Casa 5 Villa L	3208349953	Maria Ninfa Tapia	3123329525	Tia
1106739340	Arana Lozano	Luis Gabriel	Operario Disp Final	Cra 3 36-54 Los Martinez		Andrea Yalile Camelo	3103449084	Esposa

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1109842839	Aroca Ortiz	Jhon Alexander	Oper Maquinaria Amarilla	Mz 25 Casa 9 Protecho Salado	3058191040	Elizabeth	3154649237	Esposa
1110483149	Ruiz Martinez	Jhonnatan Alexander	Oper Maquinaria Amarilla	Cra 3 47-16 Apt 102 Versalles	3005219670	Franchesca Signorelly	3005219670	Esposa
1110510854	Bonilla Naranjo	Joaquin Heinardo	Maestro Reg Obra Cons	Cra 1 N 10-22-La Gaviota	3022436143	Lina Marcela Garcia	3016596541	Esposa
1110527160	Candia Rojas	Leyder Giovanni	Operario Disp Final	Calle 10 N°1a-33 La Gaviota	3173815651	Heidy Jimenez	3212393304	Esposa
1110564674	Calle Acevedo	Crystian Yhovany	Operario Disp Final	Av Guavinal 30-71 Acasias	3143428517	Laura Patricia Bravo	3143428517	Esposa
1110569242	Bonilla Naranjo	Marlon Estip	Maestro Reg Obra Cons	Calle 10 N 1a 33 Villa Candia	3022436143	Maria Camila Mahecha	3022257401	Esposa
1110577275	Hernandez Gonzalez	Juan Pablo	Operario Disp Final	Mz B Cs 12 San Sebastian	3188557009	Maria Ligia	3117260233	Madre
1110598619	Doncel Quiceno	Lina Fernanda	Aux Reg Disposición Final	Calle 17 9-90 Ancon	3156955588	Sorleguis Quiceno	3168857221	Madre
1113306103	Loaiza Higuita	Jhon Erik	Operario De Bascula	Calle 39 # 4-49 B/Boyaca	3219871965	Leonardo Loaiza	3178333786	Padre

CÉDULA	APELLIDOS	NOMBRES	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA	TELÉFONO 2	PARENTESCO
1121845053	Castro Granda	Luis Evelio	Facilitador Reg Disp F	Mz A Casa 8 Urb/ Caminos De Ju	3118863569	Evelio Castro Aviles	3115392854	Padre
1144028788	Sambony Yonda	Erick	Coordinador Regional Ptl	Calle 64# 8-144 Parrales	3137816315	Larry Sambony Yonda	3158635023	Hermano

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.6 Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué



Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

A continuación, se describe el número de personas que se requieren para atender una emergencia (Sismo, acciones violentas, explosión, incendios y precipitaciones), describiendo su perfil profesional, tiempo dedicación y su rol o función en la atención.

Tabla 11.28 Personal que se requieren para atender una emergencia

ROL O FUNCIÓN	CANTIDAD DE PERSONAS	PERFIL PROFESIONAL	PRINCIPAL	TIEMPO DE DEDICACIÓN	SUPLENTE	SUPLENTE
Coordinador de gestión del riesgo	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines	Director de operaciones	60%	Director de disposición final	40%
Coordinador de sala de crisis	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines; profesional en salud ocupacional	Coordinador de sistemas integrados de gestión	60%	Inspector HSE	40%
Lider de emergencias	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines	Director de operaciones	60%	Coordinador de CLUS	40%
Coordinador de recursos	2	Administración de empresas y carreras afines	Directora administrativa	60%	Directora comercial	40%
Coordinador general de evacuacion	2	Ingeniero civil, industrial, mecanico y/o carreras afines; profesional en salud ocupacional	Coordinador de sistemas integrados de gestión	60%	Inspector HSE	40%

ROL O FUNCIÓN	CANTIDAD DE PERSONAS	PERFIL PROFESIONAL	PRINCIPAL	TIEMPO DE DEDICACIÓN	SUPLENTE	SUPLENTE
Comunicación con el lider de emergencias	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines; profesional en salud ocupacional	Coordinador de sistemas integrados de gestión	60%	Inspector HSE	40%
Comunicación con equipo de situaciones especiales	2	Ingeniero civil, industrial, mecánico y/o carreras afines	Director de operaciones	60%	Director de disposición final	40%
Comunicación con partes interesadas	2	Administración de empresas y carreras afines	Directora comercial	60%	Coordinador de responsabilidad social empresarial	40%
Brigadistas de emergencia	8	Formación en primeros auxilios, control de conatos de incendio y evacuación y rescate	Brigadistas de emergencia	100%	-	-
Lider equipo de situaciones especiales	1	Profesional y/o tecnólogo carreras afines a la ingeniería o administración.	Facilitador de operaciones	100%	-	-

ROL O FUNCIÓN	CANTIDAD DE PERSONAS	PERFIL PROFESIONAL	PRINCIPAL	TIEMPO DE DEDICACIÓN	SUPLENTE	SUPLENTE
Integrantes de equipo de situaciones especiales (Operarios)	5	Bachiller	Operarios aseo - Poda - Corte	100%	-	-
Integrantes de equipo de situaciones especiales (Conductor)	1	Conductor de vehículo con énfasis en servicio público	Conductor de disposición final	100%	-	-

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.29 Contratistas

INFORMACIÓN CONTRATISTAS			
CONTACTO	**DIRECCIÓN**	**TELÉFONO**	**SERVICIO QUE PRESTA**
Fumiplagas	Calle 104 N 4b-23	3123174575	Fumigación contra insectos, voladores, rastreros, roedores
Singep S.A.S.	Cll 5 Sur No. 22-290 Torre 1 Apto 1226 Medellin	5743537447	Auditorias en PIRS y monitoreos ambientales
Asistencia Eléctrica Del Tolima	Mza D Cs 9 Santa Cruz de Arkambuco	2717411	Mantenimiento y reparaciones eléctricas
Gaia - Servicios Ambientales	Cra. 48A # 10 Sur-161	574445281	Monitoreos ambientales
Hidrosuelos	Calle 122 7ª-69 Of 201	12145142	Monitoreos ambientales y geotecnia
Serviambiental			

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

- ✓ Brigada de emergencia

Tabla 11.30 Brigada de emergencia

ÍTEM	NOMBRE Y APELLIDOS	CÉDULA	ÁREA	CARGO
1	Luis Alfredo Cantor Useche	1054546662	Disposición final	Facilitador
2	Armando Moreno Delgado	14225575	Disposición final	Operario de ptl
3	Enrique Perdomo	1105058135	Disposición final	Operario de ptl
4	Rubén Darío Trujillo	93239285	Disposición final	Facilitador
5	Danny Sair Gualtero	93236266	Disposición final	Operario de bascula
6	Rodrigo Trujillo	14226558	Disposición final	Facilitador
7	Nilson Lugo	93453832	Disposición final	Operario de disposición final

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25 Recursos económicos

INTERASEO S.A.S E.S.P. estructura un presupuesto anual para el desarrollo de sus actividades y dentro de este se contempla la disponibilidad de recursos para la atención en situaciones de emergencias, los cuales incluyen pago de prestaciones sociales, alquiler de maquinaria, alimentación y otros gastos requeridos generando un presupuesto para el año 2021 que se encuentra dividido por cada tipo de emergencias.

La fuente de los recursos presupuestados para el año 2021 provienen de los ingresos generados de la prestación de los servicios de recolección, transporte de residuos no aprovechables y aprovechables, barrido, limpieza, corte de césped, poda de árboles, lavado de áreas públicas, disposición final de residuos y tratamiento de lixiviados.

A continuación, se describen los análisis financieros para atender las diferentes contingencias generadas por la materialización de las amenazas contempladas en la Matriz de identificación de amenazas.

- ✓ Costo por emergencia por cierre de relleno – vigencia fiscal año 2021

Esta contingencia se puede presentar si se llegara a cerrar el relleno por la materialización de las amenazas de actividad sísmica, Incendio y cierre de vías de acceso al relleno. Por tal motivo se presenta a continuación los costos para el traslado de la disposición final de los residuos recolectados en el municipio de Ibagué - Tolima al PIRS Praderas; ubicado en el municipio de Girardot – Cundinamarca:

Tabla 11.31 Costo por emergencia por cierre de relleno

NOMBRE	TON/MES	KM	GALONES
Ibague praderas	459,69	109	21,8
1. Materiales			
Nombre	**Cant.**	**Vlr. Unitario**	**V/r Mes**
Combustible x vehículo	21,8	8.378	182.640
Peaje (Ida y vuelta)	4	19.900	79.600
		TOTAL	**262.240**
		TOTAL, FLOTA	**7.080.491**

2. Mano de obra			
NOMBRE	**CANTIDAD**	**VLR. UNITARIO**	**VLR. MES**
Conductor hora	216	5.459,00	$ 1.179.144
3. Equipos			
NOMBRE	**CANTIDAD**	**VLR. UNITARIO**	**VLR. MES**
Compactador de 25 Y3	27	51.900,00	$ 1.401.300
4. Disposición Final			
NOMBRE	**NO. TON**	**VLR. UNITARIO**	**V/R MES**
Disposición Final	459,69	37.689,78	$ 17.325.615
COSTO TOTAL POR DÍA:	$ 25.585.250		

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.32 Costo por emergencia por sismo

ACTIVIDAD	COSTO
Emisión de comunicados extraordinario radio; adicional a las entrevistas en medios de comunicación que no tienen costo	$ 1.100.000
Facilitador (1) de disposición final - Costo por día)	$ 63.820
Operarios (10) (disposición final) costo día	$ 326.650
Alquiler de bulldozer día	$ 1.480.000
Alquiler de retroexcavadora día	$ 800.000
Entrega de elementos de protección personal (Adicional: Guantes, Gafas y respirador)	$ 138.400
Suministro de hidratación y alimentación a operarios y personal de apoyo	$ 207.600
Emisión de comunicados de restablecimiento del servicio	$ 1.100.000

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.33 Costo por emergencia por inundación

ACTIVIDAD	COSTO

Emisión de comunicados extraordinario radio; adicional a las entrevistas en medios de comunicación que no tienen costo	$ 1.100.000
Facilitador (1) de disposición final - Costo por dia)	$ 63.820
Operarios (10) (disposición final) costo dia	$ 326.650
Alquiler de bulldozer dia	$ 1.480.000
Alquiler de retroexcavadora dia	$ 800.000
Entrega de elementos de protección personal (Adicional: Guantes, Gafas y respirador)	$ 138.400
Suministro de Hidratación y Alimentación a operarios y personal de apoyo	$ 207.600
Emisión de comunicados de reestablecimiento del servicio	$ 1.100.000
Herramienta de trabajo (pala y rastrillo)	$ 288.564

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.34 Costo por emergencia por incendio

ACTIVIDAD	COSTO
Emisión de comunicados extraordinario radio; adicional a las entrevistas en medios de comunicación que no tienen costo	$ 1.100.000
facilitador (1) de disposición final - Costo por dia)	$ 63.820
operarios (10) (disposición final) costo dia	$ 326.650
Alquiler de bulldozer dia	$ 1.480.000
Alquiler de retroexcavadora dia	$ 800.000
Entrega de elementos de protección personal (Adicional: Guantes, Gafas y respirador)	$ 138.400
Suministro de Hidratación y Alimentación a operarios y personal de apoyo	$ 207.600
Emisión de comunicados de reestablecimiento del servicio	$ 1.100.000
Herramienta de trabajo (pala y rastrillo)	$ 288.564

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Tabla 11.35 Costo por emergencia de epidemia

ACTIVIDAD	COSTO

Entrega de Epp´s Adecuados	$ 14.551.800
Entrega de dotación adecuada para realizar la desinfección de vehículos, vías y áreas publicas	$ 711.540
Socialización de medidas preventivas para evitar el contagio	$ 250.000
Compra de productos químicos para realizar la desinfección del personal, vehículos, zapatos, vías y áreas publicas	$ 5.767.400
Compra de bombas de espalda, bombas manuales y maquinas especiales, hidro lavadoras, cepillos para realizar la aspersión del personal, limpieza y desinfección vías y áreas publicas	$ 4.801.762
Adecuación de herramientas para realizar la desinfección como Pediluvios y cabinas de desinfección	$ 12.000.000
Seguimiento permanente para reporte de síntomas del personal que labora en Interaseo, con el fin de tomar las medidas preventivas adecuadas	$ 250.000
Emisión de comunicados de restablecimiento del servicio	$ 1.100.000

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25.1 **Vehículos**

Se cuenta en base de operaciones y PIRS con vehículos utilizados para el transporte de personal a zonas distantes e insumos para atender la emergencia.

Tabla 11.36 Vehículos

UBICACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	CAPACIDAD	COMBUSTIBLE	ESTADO
Base Operativa Ibague	Camión Compactador Doble Troque	Kenworth	T300	2	25 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camión Compactador Doble Troque	Kenworth	T800	1	20 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camión Compactador Doble Troque	DAF	CF85	8	25 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camión Compactador Sencillo	International	HI4300	3	20 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camión Compactador Sencillo	Kenworth	T260	3	17 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camión Compactador Sencillo	International	T300	1	17 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camión Compactador Sencillo	Volkswagen	BW15180	1	10 Yardas	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Ampliroll	International	HI4300	5	10 Ton	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Ampliroll	International	HI4900	1	10 Ton	ACPM	Bueno

UBICACIÓN	MAQUINARIA Y EQUIPO	MARCA	MODELO	CANTIDAD	CAPACIDAD	COMBUSTIBLE	ESTADO
Base Operativa Ibague	Volqueta Doble Troque	International	HI7600	1	14 metros cúbicos	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Volqueta Doble Troque	International	Workstar7600	1	14 metros cúbicos	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Volqueta Sencilla	International	HI4300	1	7 metros cúbicos	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Volqueta Sencilla	International	HI4700	2	7 metros cúbicos	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camión Sencillo	Chevrolet	NKR	5	NA	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camioneta Doble	Toyota	Hilux	1	NA	ACPM	Bueno
Base Operativa Ibague	Camioneta Sencilla	Toyota	Hilux	1	NA	Gasolina	Bueno
Base Operativa Ibague	Motocicleta	Honda	ECO DELUXE	2	NA	Gasolina	Bueno
Base Operativa Ibague	Chipper	Bandit	BANDIT	2	NA	ACPM	Bueno

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25.2 **Equipos**

INTERASEO S.A.S E.S.P para la prestación adecuada del servicio de aseo y sus complementarios cuenta con los equipos que se relacionan a continuación los cuales estarán disponibles al momento de ocurrir un fenómeno amenazante y con los cuales se garantizara la sostenibilidad del servicio de aseo domiciliario.

Tabla 11.37 Equipos

TIPO DE EQUIPO	OBSERVACIONES / LOCALIZACIÓN	ESTADO	CANTIDAD
Barredoras de empuje	Barrido y limpieza de vias / Base de operaciones	Bueno	45
Contenedor de 240 lt	Barrido y limpieza de vias / Base de operaciones	Bueno	50
Carro papelero	Barrido y limpieza de vias / Base de operaciones	Bueno	200
Carro callejonero (Peatonales)	Recolección de residuos / Base de operaciones	Bueno	2
Guadaña FS380	Brigada de corte de cesped / Base de operaciones	Bueno	3
Guadaña FS280	Brigada de corte de cesped / Base de operaciones	Bueno	1
Guadaña FS260	Brigada de corte de césped / Base de operaciones	Bueno	13
Motosierra ME250	Brigada de poda de árboles / Base de operaciones	Bueno	12
Podadora de alturas	Brigada de poda de árboles / Base de operaciones	Bueno	11
Caja metálica estacionaria 10 m3	Recolección de residuos en contenedores / Zona de operación	Bueno	33
Caja metálica estacionaria 15 m3	Recolección de residuos en contenedores / Zona de operación	Bueno	5

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25.3 **Almacenes**

Para realizar el adecuado mantenimiento de la infraestructura necesaria para garantizar la estabilidad y normalidad de la prestación del servicio público de aseo y sus complementarios al momento de ocurrir una

emergencia, INTERASEO S.A.S E.S.P en la ciudad de Ibagué, cuenta con disponibilidad de elementos del almacén que se relaciona a continuación.

En este sentido en el almacén se cuenta con los repuestos e implementos para hacer el mantenimiento y reparación de la infraestructura de equipos de transporte y maquinaria amarilla que serían un aspecto fundamental para atacar las emergencias. Adicionalmente se cuenta en el almacén con implementos como cemento, palas, bloques, pintura, arena que serían de importancia para atender las emergencias.

Tabla 11.38 Almacenes

DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA	DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA
Bombillo Unidad Npr 126-20 12 Vol	1	Escalera Extensible Serie 5200 Pe-5232	1
Abrazadera Cremallera Abrazadera 10-04	27	Eslinga Posicionamiento Orbit 33033aw6	1
Abrazadera 1/2 Cremallera	15	Espada Motosierra 33 Dientes Sthil 250	13
Abrazadera 10-04 (1/4-5/8) Cremallera	8	Gafa Seguridad Safety Steelpro	267
Abrazadera 3" 3040 Cremallera	29	Gafa Soldador Oxicorte	11
Abrazadera 4.1/2 Turbo	2	Gato Botella 20 Toneladas	4
Abrazadera Tubo Llenado Aceite	6	Guante Full Nitrilo G40 30216109	784
Acetato Careta Pulir	80	Guante Nitrilo G40 30209654 T8	1120
Acople 1/2 Rapido	1	Guante Soldador Carnaza Manga Larga	40
Acople Disyuntor Soket	9	Guante Tipo Ingeniero	171
Acpm	1600	Guaya 1/2 Alma Acero	29
Alicate 8" Stanley	5	Guaya Apagador Todos Los Vehiculos	1
Amarra Plastica 20cms	50	Guaya Clutch	3
Arandela 1/2	45	Harnes Seguridad Guadañador	4
Arandela 3/8 Plana	8	Juego Bandas Emergencia	11
Arandela 5/16 Plana	18	Juego Copa Cuadrante 1/2 De 8mm A 24mm	1

DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA	DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA
Arandela 5/8 Plana	4	Juego Copas Mm 12 X 23pz 12-30	1
Arandela 7/16 Plana	30	Juego Destornillador X 6	1
Arandela 9/16 Plana	26	Juego Destornillador X 6	1
Arandela Pinadora Hilux	2	Juego Llaves Mixta Stanley 7 A 24mm 14pz	2
Argoshield	42	Kit Antiderrames 20 Gln	3
Cable Antena Coaxial R6 58/U	6	Llantas	6
Cable Bateria 2-0	2	Llanta Reencauche 295/80r22.5 G667	13
Cabo Madera Cepillo - Rastrillo Iva 19%	10	Llave 1.1/4 Mixta	6
Cachucha Azul	197		
Cachucha Tipo Chavo	914	Llave 1/2 Mixta	7
Cadena Motosierra Sthil	29	Llave 11/16 Mixta	7
Caiman Bateria 400amp	2	Llave 12mm Mixta	5
Caja Herramienta Metalica Mecanicos	7	Llave 13/16 Mixta	8
Calibrador Aire Doble Presion 150lbs Vhp	2	Llave 13mm Mixta	7
Camilla Plastica Con Inmovilizador Cuell	6	Llave 14mm Mixta	4
Camisa Azul Dacron	125	Llave 24mm Mixta	5
Camisa Verde	1183	Monogafa	2
Caneca 110 Litros	15	Motosierra Stihl Ms 250 45.4 Cc	1
Caneca Plastica 25 Galones	2	Nylon Guadaña 2.7mm Rojo X 896mts Rollo	22
Cartucho 6001 Vapores Organicos	30	Pala Cuadrada N° 4 Iva 5%	91
Casco Industrial Amarillo Pt A14001	20	Palanca Cambio Caja Fuller	1
Chazo 1/2 Metalico	20	Pantalon Jean Azul	292

DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA	DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA
Conjunto Impermeable	950	Pantalon Verde	1059
Copa 12mm Estriada Cuadrante 1/2	3	Papel Lija No 1500	82
Copa 13mm Cuadrante 1/2	3	Papel Lija No 180	35
Copa 16mm Cuadrante 1/2	2	Papel Lija No 220	14
Copa 18mm Cuadrante 1/2	4	Papel Lija No 320	49
		Parche 33 Vipal	15
Copa 21mm Cuadrante 1/2	3	Pintoxido	1
Copa Impacto 33mm Cuadrante 1"	2	Pintura Amarilla	1
Corbatin Barra Tensora 47691	1	Pintura Negro Domestico P50	2
Corona Transmision Moto Carro 3w200 7	1	Pintura Poliuretano Blanco Puro Pc940	1
Cortafrio 6"	2	Protector Auditivo Siliconado A-2058 En	60
Cruceta 493	2	Serrucho Acero 450mm 18"	3
Cruceta Caña Direccion 5-570	2	Shampo Industrial	37
Cruceta Cardan	11	Silicona Gris	9
Cuchillo 12"	2	Soldadura 6011 1/8	5
Delantal Amarillo Cal25 Pvc 85 X 115	9	Soldadura 7018 1/8	40
Delantal Carnaza	13	Soldadura Alambre Mig 0.35 X 15 Kls	45
Disco 7"X1/4x7/8 Pulir	376	Tuerca 1" Rf Alta	1
Disco Corte Acero	28	Tuerca 1/2 Rf Alta	45
Disco Pulir	5	Tuerca Perno Rin Disco 22x1.5 33mm	2
Tuerca 7/8 Ro	18	Tuerca 1/4 Rf	14
Tuerca 9/16 Hex Rf	14	Tuerca 3/4 Ro Alta	17

DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA	DESCRIPCIÓN ÍTEM	EXISTENCIA
Tuerca 9/16 Rf Alta	13	Yoyo Guadañadora	4
Tuerca Cacho Toyota	2	Tuerca 3/8 Hex Ro	91
Tuerca Lateral De Transmision	2	Tuerca 5/16 Hex Ro	125

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25.4 Comunicación

A continuación, se relaciona el Inventario de equipos de comunicaciones móviles pertenecientes a INTERASEO S.A.S E.S.P, con el fin de conocer los equipos disponibles que podrán permitir la comunicación entre las personas encargadas del restablecimiento de la prestación del servicio público de aseo urbano.

Tabla 11.39 Comunicación

EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO	UBICACIÓN
Bases Fijas	26	Se cuenta con tres (3) líneas Telefónicas, las cuales la línea principal está distribuida en 26 extensiones que comunican a cada área de trabajo. Estas se encuentran en buen estado	Área Comercial, Administrativa, Operativa, Mantenimiento Almacén, TIC, Gestión Humana, Compras, Gerencia, Jurídica, SIG y Innovación
Radio teléfonos	52	Estos equipos de comunicación están asignados de la siguiente manera: 40 radios base asignados a los vehículos, 10 radios portátiles para facilitadores, 1 radios para directores, 1 radio para base central.	Base de operaciones
Celular Corporativo	23	Las líneas Corporativas se encuentran activas a disposición de cada área de la compañía; Gerencia, Administración, Operaciones, Disposición Final, Gestión Humana, SIG, Innovación, Mantenimiento, Compras, Comercial, RSE Jurídica	Base de operaciones

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25.5 Sistemas de monitoreo

- ✓ Para el monitoreo de amenazas sísmicas se mantiene una consulta periódica de la Red Sismológica Nacional de Colombia en la página. https://www2.sgc.gov.co/paginas/servicio-geologico-colombiano.aspx. Cualquier información de alarma se notificará al comité de emergencia.

- ✓ Para el monitoreo de las temporadas de invierno y las lluvias torrenciales se realiza consulta periódica del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la página http://www.ideam.gov.co/. Cualquier información de alarma se notificará al comité de emergencia.

- ✓ Para el monitoreo continuo de la flota vehicular y la posible localización de estos en alguna emergencia que se presente se cuenta GPS, ítem descrito a continuación.

Tabla 11.40 Sistema de monitoreo

EQUIPO	IMAGEN DEL MODELO	CANTIDAD	ESTADO	DESCRIPCIÓN
El Ruptela FM-Tco4 HCV destaca por ser el localizador GPS con la tecnología más avanzada, pues recopila datos y ofrece información de gran utilidad de vehículos actuales y otros equipos incorporados en medios de transporte.		38	38 Buenos Estas unidades están instaladas en 19 Compactadores, 4 Volquetas, 6 Ampliroll, 4 NKR, 1 carro taller, 4 Camionetas los cuales están continuamente monitorizados las 24 horas del día.	Monitoreo Inteligente: ofrece la mejor solución GPS para conocer la ubicación exacta y detallada de su vehículo. Encargada del control y monitoreo a la flota de la compañía, está caracterizada en todo el ciclo para la recolección de residuos sólidos; esto es, en cada proceso, trayecto o función que realice los diferentes vehículos que cuentan con este Sistema de Posicionamiento Global está parametrizado para generar alertas o notificaciones de Excesos de Velocidad, Ingresos y salidas de Geo cercas. Cuenta con un histórico informativo muy complejo, que permite realizar análisis de tiempos, eficiencias de recolección, control de cumplimento de horarios y frecuencias, control de eficiencia de conductores y tripulaciones. Monitoreo Inteligente, está encargada de brindarle lo necesario para el buen funcionamiento y manejo de información para el desarrollo operativo arrojando buenos resultados para la medición y control.

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

- ✓ Sismo: Si lo que amenaza es un sismo se activa parte del equipo de atención de emergencia, se evalúa la condición de emergencia y se activa la alerta, informando con radio de comunicaciones lo sucedido y de inmediato se llama por medio de un celular corporativo a los organismos de socorro.

  Se inicia el proceso de evacuación del personal, luego se retira el equipo y evacuación del personal, en lo posible, validando que todo el personal se encuentre en el punto de encuentro, si hay desaparecido, notificar nombre y último lugar en el que se vio a la persona y realizar búsqueda y rescate de personal desaparecido.

  El líder de la emergencia de acuerdo con la magnitud del sismo iniciará la comunicación por radio a todos los facilitadores de operaciones para dar la instrucción a los operarios y conductores de parar la operación y dirigirse a las diferentes bases para salvaguardar la seguridad de los trabajadores e iniciar la organización de los equipos de situaciones especiales.

- ✓ Inundaciones: Si lo que amenaza es una inundación se identifica una condición de emergencia, se reporta al líder de la brigada de emergencia, luego se dirige a los puntos altos a alejados de la fuente hídrica, se atiende las indicaciones del líder de la brigada de emergencia, no se puede devolver a la zona afectada por ningún elemento que crea haber olvidado.

  Se activa parte del equipo de atención de emergencia y se evalúa las condiciones de emergencia y si hay emergencia se activa la alerta, informando con radio de comunicaciones lo sucedido y de inmediato se llama por medio de un celular corporativo a los organismos de socorro.

  El líder de la emergencia de acuerdo con la magnitud de la inundación y la zona de influencia iniciará la comunicación por radio a todos los facilitadores de operaciones para dar la instrucción a los operarios y conductores de parar la operación y dirigirse a las diferentes bases para salvaguardar la seguridad de los trabajadores e iniciar la organización de los equipos de situaciones especiales.

- ✓ Explosión: Si lo que amenaza es una Explosión se identifica una condición de emergencia, se reporta al líder de la brigada de emergencia, se hace que las personas se protejan de las ondas sonoras y que traten de ponerse en posición fetal y con las palmas de las manos abiertas, además que se protejan los oídos. se atiende las indicaciones del líder de la brigada de emergencia.

  Si hay que evacuar se prepara para la evacuación preventiva, se activa la alerta, informando con radio de comunicaciones lo sucedido y de inmediato se llama por medio de un celular corporativo a los organismos de socorro y se inicia el proceso de evacuación del personal.
  Si hay desaparecido se notifica el nombre y último lugar en el que se vio a la persona y se realiza búsqueda y rescate de personal desaparecido.

- ✓ Precipitaciones: Si lo que amenaza es una Precipitación se identifica una condición de emergencia, se reporta al líder de la brigada de emergencia, se tiene que atender las indicaciones del líder de la brigada y ubicar en un lugar seguro al personal, que despejen el área para permitir el acceso de los encargados de evaluar la situación

  se activa la alerta, informando con radio de comunicaciones lo sucedido y de inmediato se llama por medio de un celular corporativo a los organismos de socorro

Si hay desaparecido se notifica el nombre y último lugar en el que se vio a la persona y se realiza búsqueda y rescate de personal desaparecido.

11.5.25.6 Comité de emergencia

Es un grupo interdisciplinario que se encargará de coordinar las actividades orientadas en la atención de emergencias que se presenten durante la prestación del servicio de aseo en la ciudad de Ibagué. A continuación, se relacionan los funcionarios que conforman el Comité de Emergencias, los cuales liderarán y coordinarán las acciones a seguir en el momento que sea reportado el evento.

Tabla 11.41 Rol y funciones del comité de emergencias

ROL COMITÉ DE EMERGENCIAS		
Reporta a:	Gerente Regional	
PROPÓSITOS DEL ROL:		
Este comité es el encargado de brindar apoyo técnico en las situaciones de emergencias y apoyar en la continuidad del negocio en coordinación del Gerente Regional. Es la máxima autoridad definiendo y aplicando la estrategia de atención y tomando decisiones administrativas y financieras que se requieran.		
RESPONSABILIDADES PRINCIPALES:		
Antes de una Emergencia: Participar de las capacitaciones programadas para este rol. Apoyar y suministrar la información necesaria para determinar e identificar la vulnerabilidad de cada una de las amenazas. Participar y programar reuniones y capacitaciones periódicas. Recomendar planes de respuesta a emergencias y definir recursos. Acompañar al coordinador del comité en la gestión de prevención de emergencias	Durante una Emergencia: Estar atento a la notificación y activar la sala de crisis de acuerdo a la cadena de llamadas definida y a los roles establecidos y conformarlo en los lugares definidos según la misma. Estar disponibles y atentos al llamado de apoyo. Conformar el PMU en los lugares definidos según la ubicación de la emergencia. Activar y cumplir con las responsabilidades establecidas para cada uno de los roles en el PMU durante su participación en la sala de crisis.	Después de una Emergencia: Según la información suministrada por el líder de emergencias declarar el control de la emergencia y la condición fuera de peligros. Socializar al interior de la empresa el informe sobre la atención de emergencias y proponer acciones correctivas estableciendo responsables y tiempos de ejecución. Participar activamente en las acciones de restablecimiento y puesta en marcha de la operación según los lineamientos establecidos de la dirección para la continuidad del negocio.

ROL COMITÉ DE EMERGENCIAS		
Interactuar permanentemente con la Gerencia Regional. Incluir y gestionar en el presupuesto las acciones de prevención, atención y recuperación en emergencias. Definir e implementar los puntos de reunión, Salas de Crisis, internos y externos. Cada uno de los miembros del comité deberá mantener informado al comité de emergencias sobre el avance en el cronograma de actividades en relaciona a la gestión que le corresponde. Conocer los estudios e investigaciones sobre la ocurrencia de emergencias, la matriz de amenazas, con los diferentes niveles de riesgos, la vulnerabilidad de la empresa ante las mismas y promover las medidas de prevención y control, evitando la posible materialización de las amenazas. Los integrantes del comité deben conocer el plan de respuesta a emergencias y cualquier otra información aprobada por la Compañía, relacionada con emergencias. Conocer las instalaciones vecinas y su vulnerabilidad ante emergencias. Garantizar la actualización del inventario de recursos humanos,		Evaluar los procesos de atención de las emergencias para retroalimentar las acciones de planificación. El comité consolidará el informe general de la emergencia que se debe presentar a la Gerencia Regional. Basados en el informe final participar en la investigación de las posibles causas y la implementación de las acciones correctivas o preventivas.

ROL COMITÉ DE EMERGENCIAS		
materiales y físicos con los que puede		
RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS		
Internas: Grupos de Apoyo Internos Grupo para el manejo de situaciones especiales Externas: Comunidades vecinas Organismos de apoyo Externo Entidades de Salud Aseguradoras		

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

✓ Funciones

- Elaborar, evaluar y actualizar el Plan de Emergencias y Contingencias
- Diseñar y actualizar formatos para evaluación de daños y análisis de necesidades – EDAN.
- Coordinar la socialización del plan de emergencias y contingencia a todo el personal.
- Supervisar y evaluar el proceso atención de emergencias y articular los resultados al plan de emergencia y contingencia para su actualización.
- Gestionar y garantizar el presupuesto interno de la organización, asociado con las partidas para los programas de reducción del riesgo, capacitación, elementos de botiquín, equipos para el control del fuego, entre otros.
- Dar prioridad, coordinar y disponer las actividades y el uso adecuado de los recursos durante la emergencia, de acuerdo con el evento ocurrido.

Líder de Emergencias:

✓ Funciones

- Coordinar actuación y/o asignar funciones a los brigadistas que atienden la emergencia (cuando aplique).
- Garantizar o velar por la seguridad del grupo de actuación en emergencias (comunicación y supervisión continua).
- Activar el PMU cuando lo considere necesario indicado el punto de reunión o sala de crisis.

- Recolectar información relacionada con el evento (lesionados, magnitud del evento, necesidad de apoyo externo especializado, áreas afectadas, fallas en equipos, etc.) para el comité de emergencias.
- Solicitar información técnica o de soporte al comité de emergencias para la actuación.
- Recomendar evacuación general interna o externa de considerarlo necesario al comité de emergencias (cuando aplique según situación).
- Informar continuamente al comité de emergencias de las novedades del evento.
- Determinar el cuándo se procede al restablecimiento de las funciones o la vuelta a la normalidad para informarle al comité de emergencias dicha recomendación.
- En caso de haber apoyo externo brindarle información continua para su actuación.

✓ Requerimientos

- Conocer el plan de emergencias y proponer mejoras.
- Conocer los recursos internos y externos disponibles.
- Conocer la matriz de amenazas, su valoración y la posibilidad de afectación del negocio.
- Conocer todas las instalaciones físicas, su vulnerabilidad y los sistemas de protección y detección existentes.
- Conocer y validar los protocolos de actuación o PON de las diferentes emergencias tipo.
- Conocer y garantizar la operatividad de los sistemas para respuesta a emergencias (red contra incendios, sistema de alarmas, etc.)
- Conocer a los integrantes de los diferentes grupos de apoyo interno (radio operador, brigada, personal del CACH, comité de emergencias)
- Participar en las capacitaciones, simulacros, entrenamientos con los grupos de apoyo interno en emergencias y brindar soporte en entrenamientos de ser requerido.
- Recibir entrenamiento en administración en emergencias.
- Reportar su presencia y portar el medio de comunicación asignado.

Coordinador Sala de crisis:

✓ Funciones:

- Coordinar Acciones y reasignar funciones de ser necesario, con los demás miembros del comité.
- Recolectar información general relacionada con el evento para la toma de decisiones.
- Brindar información requerida a los otros integrantes del comité.
- Define en coordinación con los otros integrantes en la sala de crisis si se activa el ESE (Equipo de Situaciones Especiales) y si se convoca a personal de apoyo interno.
- Determinar las acciones que permitan el restablecimiento de las funciones o la vuelta a la normalidad según se coordine con el jefe de emergencias.
- Atender y coordinar las siguientes responsabilidades:
  - ✓ Logística
  - ✓ Calidad del agua provista
  - ✓ Recolección y transporte de excretas
  - ✓ Recolección, transporte y disposición de residuos sólidos
  - ✓ Abastecimiento de servicios públicos a los albergues temporales
  - ✓ Cierre de circuitos afectados por el evento
  - ✓ Garantizar recursos económicos, físicos y humanos
  - ✓ Evaluación de daños y reparaciones inmediatas
  - ✓ Articulación con otras entidades

✓ Requerimientos.

- Estar informado y conocer sobre el plan de respuesta a emergencias y los recursos internos y externos existentes.
- Conocer la matriz de amenazas, su valoración y la posibilidad de afectación del negocio.

Comunicación con Líder de Emergencias:

✓ Funciones

- Reclamar el medio de comunicación definido para comunicarse con el líder de emergencias.
- Solicitar información del evento al jefe de emergencias y mantener informado al coordinador de la sala de crisis acerca de la información general del evento.

✓ Requerimientos

- Solicitar información acerca de fallas en sistemas de monitoreo.

- Solicitar información acerca de las personas que están atendiendo el evento.
- Mantener informado al líder de emergencias sobre las novedades del evento que puedan afectar su toma de decisiones.
- Brindar soporte técnico al líder de emergencias o al comité de emergencias sobre: Riesgos en los alrededores que puedan potencializar el evento, zonas vulnerables internas o externas, zonas de almacenamiento de productos químicos, recursos adicionales que puedan ser usados por éste para la atención de la emergencia y otra información que pueda ayudar en la atención del evento.
- Activación o desactivación de alarmas.
- Monitoreo del evento e informar al líder de emergencias o al comité de emergencias PMU de novedades.

✓ Requerimientos

- Conocer todas las áreas de la compañía y su vulnerabilidad de acuerdo a la matriz de amenazas.
- Conocer los recursos disponibles para la atención de los eventos (equipos de brigada, red contra incendios, etc.).

Comunicación con ESE (Equipo de Situaciones Especiales)

✓ Funciones

- Mantener un listado actualizado y los recursos necesarios para pasar información oportuna a ESE.
- Informar al Gerente Regional de la Compañía acerca de la magnitud del evento.
- De acuerdo con la evolución del evento y si se concluye que hay afectación a la continuidad del negocio sugerir la activación del ESE para diseño de plan de contingencia.
- Mantener informado a ESE acerca de la magnitud del evento, necesidades y daños con base en la información suministrada por el coordinador de la sala de crisis.
- Informar de la presencia de medios de comunicación.
- Hacer parte del grupo evaluador brindando informes al ESE sobre pérdidas ocurridas como consecuencia de la emergencia.

✓ Requerimientos

- Conocer la conformación del ESE y tener disponible sus números telefónicos.

Comunicación con partes interesadas

✓ Funciones

- Informar cuando sea pertinente a los vecinos sobre el evento y su magnitud en coordinación con el coordinador de la sala de crisis.
- Informar a la ARL y coordinar instituciones para desplazar a los lesionados (cuando aplique) e Informar a los familiares de los lesionados sobre dicha remisión.
- Informar al CACH sobre las instituciones disponibles para la remisión de los lesionados.
- Comunicación con entidades de suministro de servicios públicos, en caso de requerirse algunos apoyos relacionados con el evento (suspensión de energía, gas, agua).
- Solicitar apoyo a entidades prestadoras de servicios públicos para suministro o suspensión.
- Debe tener coordinación con el encargado de recursos para apoyo en caso de ser necesario.
- Informar al área encargada de seguros de requerirse su apoyo.

✓ Requerimientos

- Mantener un listado actualizado con las partes interesadas que puedan necesitarse en el momento de la atención de una emergencia.

Coordinador de Recursos

✓ Funciones

- Mantener un listado actualizado de las personas o entidades que puedan apoyar a la compañía en un proceso de atención de emergencias.
- Mantener informado al Coordinador de la sala de crisis sobre la situación con la consecución de los recursos solicitados.
- Coordinar hidratación y alimentación al grupo de atención de emergencias.
- Coordinar alimentación a todo el personal en caso de suspenderse el servicio de alimentación.
- Coordinar trasporte y otros recursos para el traslado de equipos, insumos, etc.
- Otros recursos para el restablecimiento de la operación; agua potable, energía y/o combustible

- Soporte a la atención de la emergencia; como recursos técnicos y humanos para el apoyo de la emergencia solicitados por entidades externas y/o líder de la emergencia; (expertos en manejo de materiales peligrosos, etc.).

✓ Requerimientos

- Conocer los requerimientos en recursos para atender las diferentes emergencias por los diferentes actores.

Coordinador General de Evacuación (cuando aplique según emergencia)

✓ Funciones

- Solicitar a cada punto de encuentro el reporte de novedades (personal faltante, lesionados u otras informaciones relacionadas con el evento).
- Informar novedades (desplazamiento hacia otras áreas seguras, retorno a la normalidad, evacuación fuera de sedes, tipo de evento y su manejo, etc.).
- Informar al Coordinador de la sala de crisis y a comunicaciones con Líder de emergencias de las novedades reportadas en la evacuación.
- Comunicación continúa con los coordinadores de evacuación de cada punto de encuentro.

✓ Requerimientos

- Velar porque cada coordinador de evacuación tenga los recursos necesarios para su labor y el personal a cargo este entrenado en comportamiento en emergencias.

Tabla 11.42 funcionarios del comité de emergencia

ROL	PRINCIPAL	SUPLENTE
Coordinación de Gestión del Riesgo	Gerente Regional	Directora Administrativa
Coordinador Sala de Crisis	Coordinador SIG	Director de Mantenimiento
Líder de Emergencias	Director de Operaciones	Director de Disposición Final
Coordinador de Recursos	Coordinadora Administrativa	Coordinador RSE
Coordinador General de Evacuación (Cuando Aplique según la Emergencia)	Director de gestión humana	Analista SST
Comunicación con el líder de Emergencias.	Coordinador SIG	Gerente Regional

ROL	PRINCIPAL	SUPLENTE
Comunicación con Equipo de Situaciones Especiales	Director de operaciones	Coordinador SIG
Comunicación con partes interesadas	Gerente Regional	Jurídico regional

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25.7 Establecimiento de necesidad de ayuda externa

La ayuda externa se establece para apoyar las contingencias presentadas, en aquellas ocasiones que no puedan ser controladas por la empresa. En ese sentido, se requerirán en nivel de importancia el organismo de apoyo necesario.

Tabla 11.43 Establecimiento de necesidad de ayuda externa

ORGANISMO O ENTIDAD	FUNCIÓN ESPECÍFICA SEGÚN EMERGENCIA
Ejército Nacional	Garantizar y estabilizar la seguridad
Cuerpo de Bomberos	Apoyo en el control de incendios estructurales y forestales. Rescate, atención de heridos, transporte
Transito	Para manejo y orden en accidentes de tránsito; al igual que regular la circulación vehicular y peatonal y vigilar, controlar e intervenir en el cumplimiento de las normas de tránsito y transporte en cada uno de los entes territoriales.
Defensa civil	Apoyo en respuesta a las emergencias y desastres naturales o antrópicos; participa en la rehabilitación social y ambiental en todo el territorio nacional para contribuir a la paz, los derechos humanos y los compromisos multilaterales en caso de requerimiento internacional.
Cruz Roja	Apoyo en emergencias de carácter exclusivamente humanitaria de proteger la vida y la dignidad de las víctimas de la guerra y de la violencia interna, así como de prestarles asistencia.
Servicios de Salud Locales	Control de los problemas de salud generados por emergencias asociadas al servicio
Contratistas de servicios de salud	Atención de pacientes
Otros contratistas	De acuerdo con su especialidad, atienden en el control, rehabilitación y reconstrucción
Administradora de Riesgos Profesionales	Atención de lesionados (accidentes de trabajo)

TIPO DE AMENAZA	SE REQUIERE AYUDA EXTERNA SI	NO	TIPO DE AYUDA QUE SE REQUIERE	ENTIDAD EN LA QUE SE PODRÍA ENCONTRAR ESTE TIPO DE AYUDA	MEDIO DE COMUNICACIÓN	COORDINADOR DE GESTIÓN DEL RIESGO
			disposición final			
Incendio y/o explosión	x		Técnico: Apoyo para el control de la emergencia con equipos especializados en el manejo de incendios. Técnico: Ambulancia para el traslado de personas lesionadas.	Cuerpo Bomberos Oficiales Ambulancias Oficina Gestión del Riesgo - GPAD	Líneas telefónicas para comunicación con entidades municipales para la atención de emergencias	Comunicación con partes interesadas
Actos violentos -Bloqueo de vías	x		Técnico: Apoyo para el control de la emergencia para el despeje de las vías bloqueadas y conciliación con la comunidad. Técnico: Ambulancia para el traslado de personas lesionadas.	Alcaldía Municipal de Ibagué. Policía de Metropolitana Oficina Gestión del Riesgo - GPAD	Líneas telefónicas para comunicación con entidades municipales para la atención de emergencias	Comunicación con partes interesadas
Cierre de relleno	x		Técnico: Institucional apoyo para el control de	Alcaldía Municipal de Ibagué.	Líneas telefónicas para comunicación con entidades municipales para la	Comunicación con partes interesadas

TIPO DE AMENAZA	SE REQUIERE AYUDA EXTERNA SI	NO	TIPO DE AYUDA QUE SE REQUIERE	ENTIDAD EN LA QUE SE PODRÍA ENCONTRAR ESTE TIPO DE AYUDA	MEDIO DE COMUNICACIÓN	COORDINADOR DE GESTIÓN DEL RIESGO
			emergencia para la disposición de residuos en el lugar autorizado por la alcaldía municipal		atención de emergencias	

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25.8 Fortalecimiento de educación y capacitación

En lo corrido del año se efectúan actividades de inducción, socialización y divulgación a todo el personal que disponga de vínculo directo o indirecto con la compañía, en temáticas generales del plan de emergencias y contingencias establecido; De igual manera se realizan procesos de formación, educación y capacitación técnica o especifica en atención de emergencias, al personal que hace parte de la brigada y el comité de emergencia. Gran parte de las formaciones realizadas son apoyadas por la ARL y contratistas con especialidad en el tema.

A continuación, se enlistan los temas de formación que se abordarán para el año 2020 y el cronograma de ejecución:

Tabla 11.45 Cronograma de ejecucion

TEMAS	RESULTADO DE APRENDIZAJE	POBLACIÓN OBJETIVO	INTENSIDAD POR TEMA	FECHA DE EJECUCIÓN
Socialización plan de emergencias	Conocer el PEC (Plan de emergencias y contingencias)	Todo el personal	3	Jun-2020
Sistema de alerta y alarma	Enterarse del sistema de alerta y alarma adoptado por la empresa como método de prevención ante cualquier eventualidad.	Todo el personal	1	Jun-2020

TEMAS	RESULTADO DE APRENDIZAJE	POBLACIÓN OBJETIVO	INTENSIDAD POR TEMA	FECHA DE EJECUCIÓN
Funciones y responsabilidades generales	Socializar las funciones del personal en general antes, durante y después de una emergencia y sus características especiales.	Comité de emergencias, brigadistas	2	Jun-2020
Evacuación y rescate	Reconocer las señales adoptadas de acuerdo a la normatividad vigente, su significado y ubicación en las instalaciones de INTERASEO S.A.S E.S.P E.S.P.	Comité de emergencias, brigadistas	4	Jun-2020
	Conocer e inspeccionar las rutas de evacuación y sus características, aspecto determinante y clave en un momento de emergencia para la toma de decisiones	Comité de emergencias, brigadistas		
	Ubicar e identificar los puntos de encuentro, sus características, condiciones y disponibilidad para su eventual uso	Comité de emergencias, brigadistas		
Primeros auxilios	Promover que los brigadistas conozcan y se entrenen en las técnicas de SVB del adulto, lactante y otras técnicas, por su condición de potenciales como primeros respondientes en situaciones de emergencias.	Comité de emergencias, brigadistas	4	Jul-2020
Control de conatos de incendios	Conocer las fases del fuego, procesos químicos que intervienen en él y sus métodos de trasferencia	Comité de emergencias, brigadistas	4	Jul-2020
	Conocer y aplicar la técnica adecuada para el uso de extintores portátiles	Comité de emergencias, brigadistas		
Simulacros	Realizar ejercicios de simulación en papel, que lleven a la toma de decisiones oportunas y precisas, verificando su efectividad	Comité de emergencias, brigadistas	6	Jul-2020

TEMAS	RESULTADO DE APRENDIZAJE	POBLACIÓN OBJETIVO	INTENSIDAD POR TEMA	FECHA DE EJECUCIÓN
	Ejecutar simulacros que permitan acercarse a un posible evento real, donde se evalué la capacidad de reacción de todo el personal en general	Todo el personal		

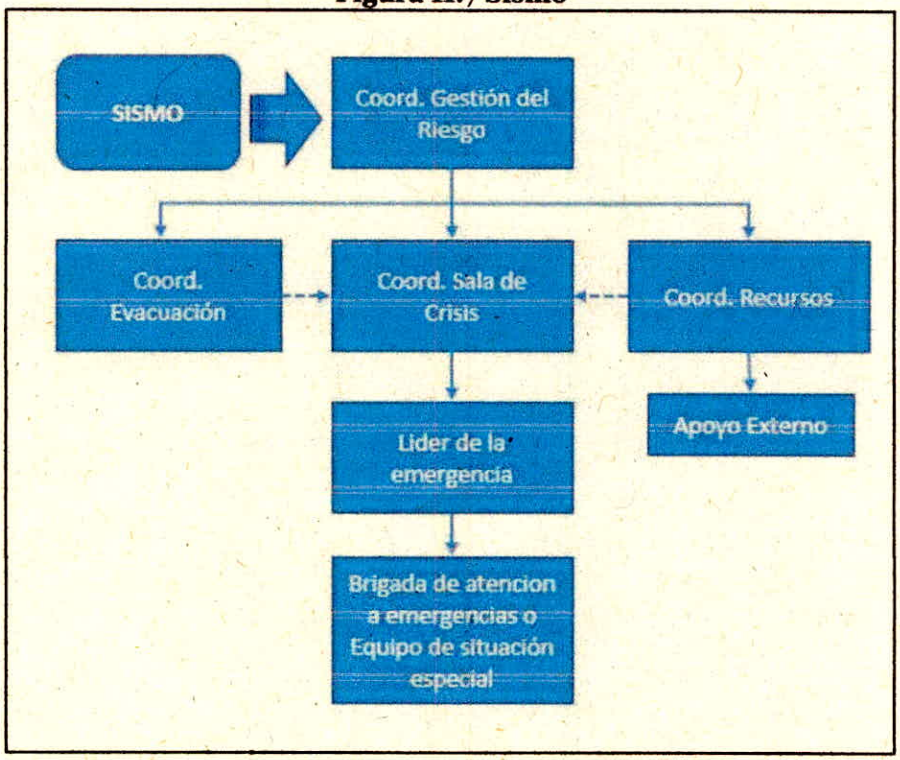
Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.25.9 **Aspecto 3: Secuencia coordinada de acciones**

11.5.25.10 **Línea de mando**

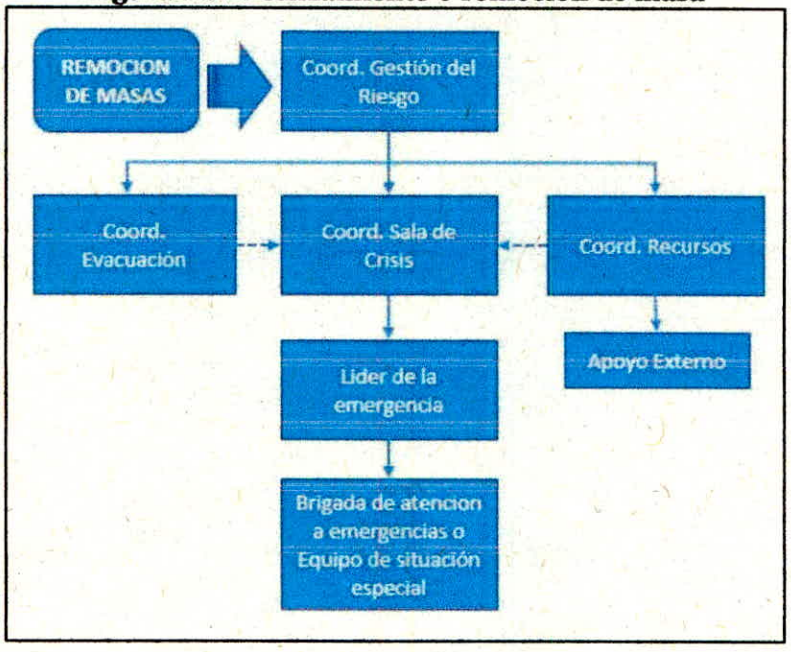
En reconocimiento del grado de vulnerabilidad la línea de mando específica para cada amenaza es:

Figura 11.7 Sismo



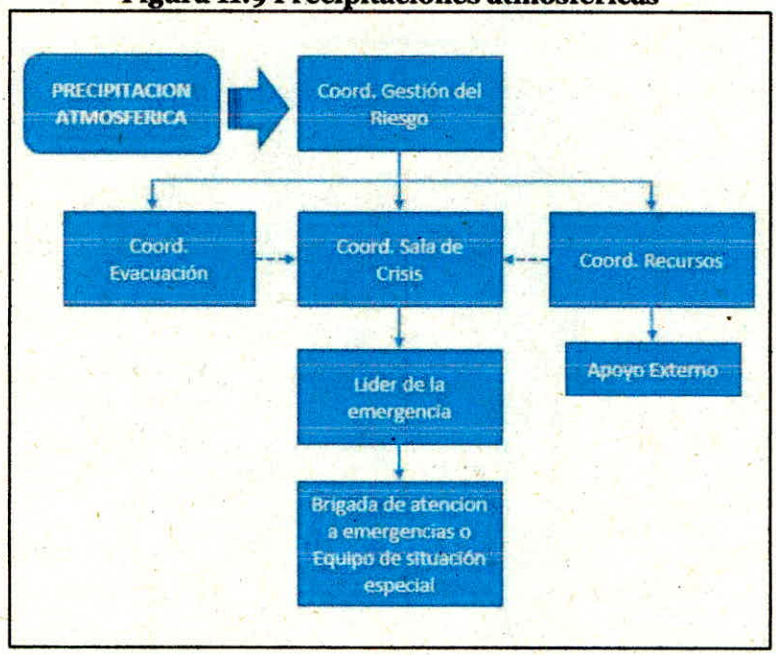
Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.8 Deslizamiento o remoción de masa



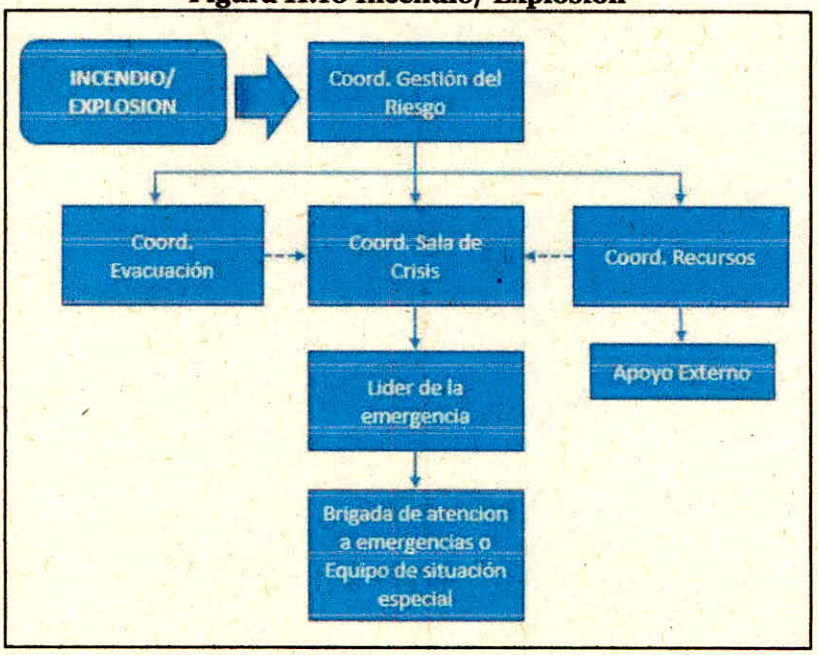
Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.9 Precipitaciones atmosféricas



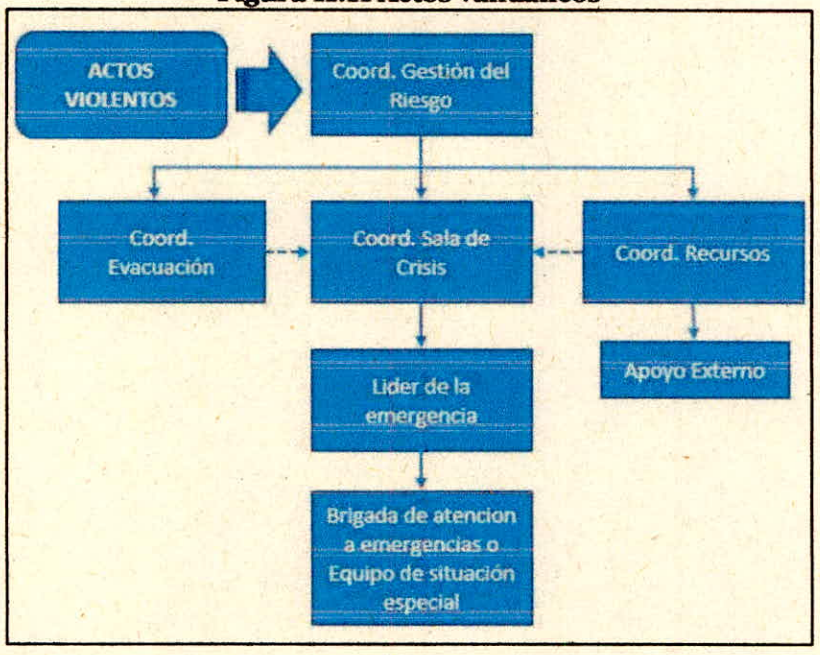
Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.10 Incendio/ Explosión



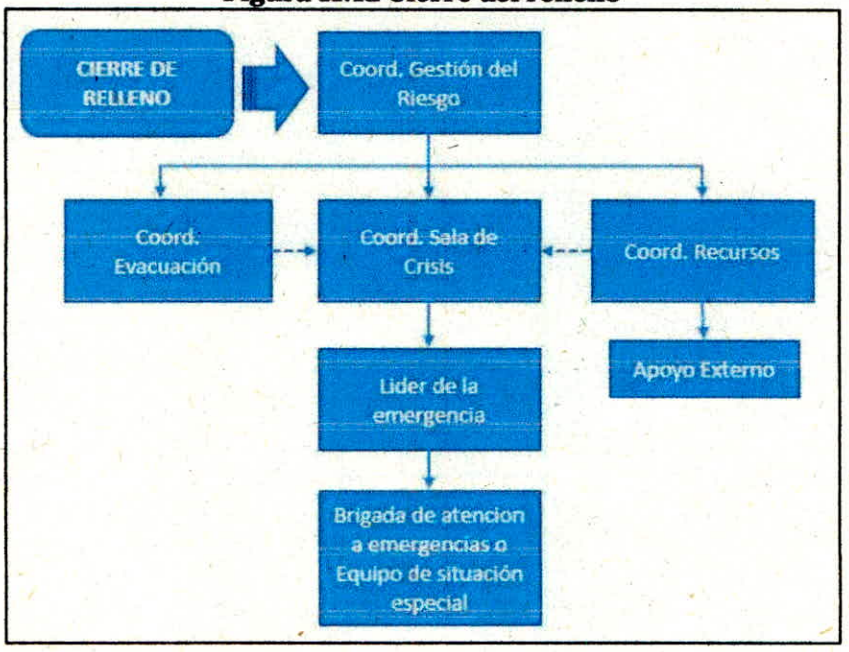
Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.11 Actos vandálicos



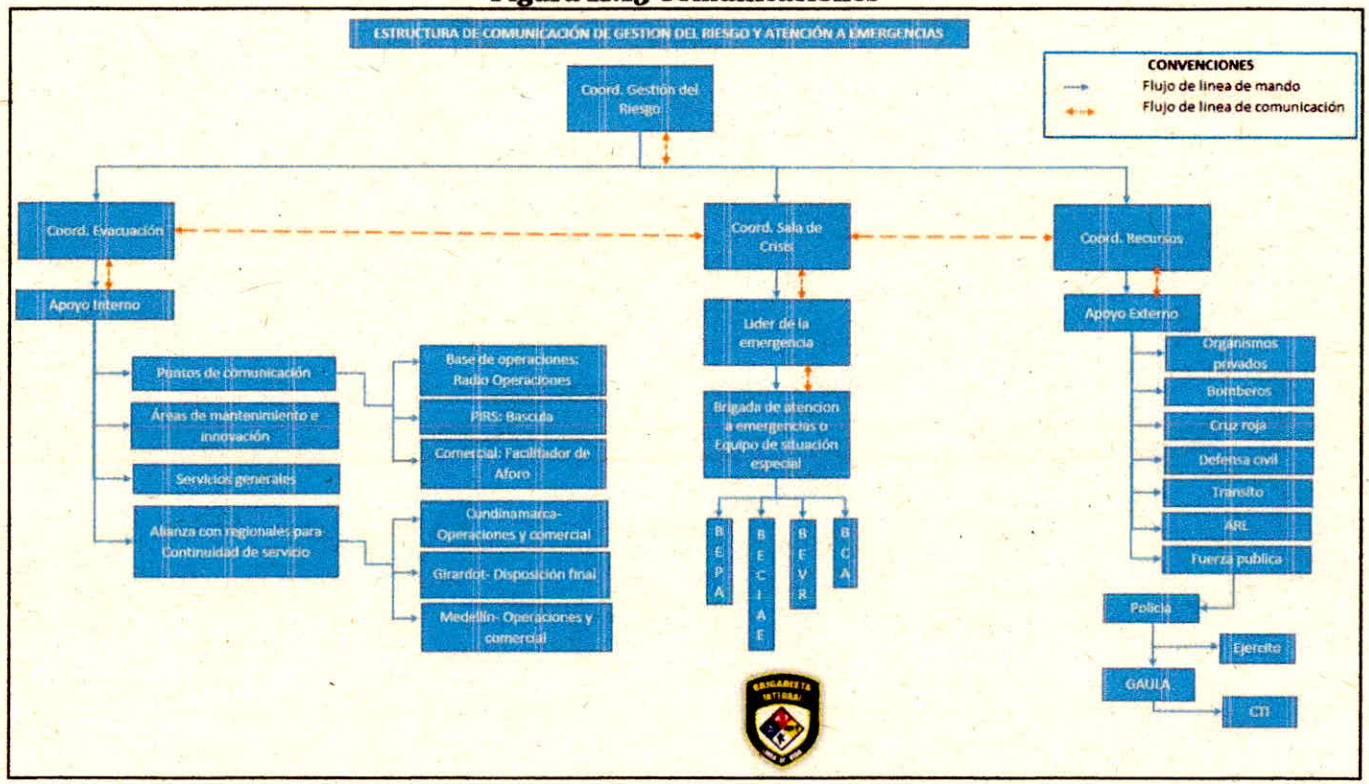
Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.12 Cierre del relleno



Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Figura 11.13 Comunicaciones



Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

- Protocolo De Comunicaciones Frente A Emergencias

Teniendo en cuenta que una emergencia puede generarse en cualquier momento, ya sea por un desastre natural, una situación provocada o un accidente inesperado; se hace oportuno tener vigente un protocolo de comunicaciones que permita contrarrestar estas eventualidades de la mejor manera, evitando mayores daños y perjuicios para la organización. Por esta razón, se presenta a continuación el paso a paso de este protocolo de comunicaciones y culmina con la superación y evaluación del impacto de cada emergencia.

- Objetivo

Informar veraz y oportunamente a los diferentes grupos de interés sobre los sucesos relacionados con la emergencia, buscando conservar la buena imagen de la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P y garantizar la coordinación de todos los actores involucrados.

- Canales de comunicación

Para asegurar el alcance de la información se hará uso de los canales más adecuados según el grupo de interés al que se quiera informar. Estos pueden ser: página web, redes sociales, correo electrónico, radio, prensa, televisión, entre otros.

- Durante La Emergencia

✓ La primera persona que se entere de la emergencia debe informar a su superior inmediato o cualquier superior de la empresa en caso de no tener a mano al primero; y éste a su vez comunicará a la gerencia regional.

✓ El coordinador de gestión del riesgo reunirá a su Comité de Atención de Emergencias (CAE).

✓ El CAE hará una primera evaluación de la situación y realizará una lista de chequeo analizando los siguientes datos: Tipo de evento, localización del evento, hora del incidente, causa posible, número de personas afectadas (heridas o fallecidas), estado de las personas heridas, localidades aún en riesgo, identificación de grupos de interés, monitoreo de información publicada en los medios de comunicación sobre el hecho, cantidad de medios de comunicación en la zona (si los hay), entre otros datos.

✓ Toda manifestación que se entregue a los diferentes públicos de interés se hará en coordinación y con el visto bueno de aprobación de la Gerencia Regional y la dirección jurídica, asesorados por el comunicador para que éste sea la encargada de emitir la información.

De forma permanente se cuenta con la instrucción de no rendir declaraciones a los medios, pero cada vez que ocurra una situación se hará el refuerzo de dicha instrucción.

- Emergencia de manejo externo

✓ El Gerente Regional con asesoría del CAE definirá un primer mensaje para informar a las partes interesadas que considere necesarias.

✓ Sólo se darán declaraciones cuando se cuente con una información clave y básica sobre la emergencia.

✓ Cuando la gerencia regional en coordinación con el área de comunicaciones considere, se enviará un comunicado a los entes gubernamentales y de control informando sobre la situación y el plan de acción dispuesto por la organización.

✓ Cuando la Gerencia regional en coordinación con el área de comunicaciones considere, se publicará información en redes sociales sobre el hecho y lo que está haciendo la empresa para superarlo.

✓ En atención a los medios de comunicación la Empresa convocará a una rueda de prensa donde el Gerente Regional les contará detalles de lo sucedido y las acciones que se están adelantando para superar la emergencia, con el objetivo de mantener informado al público de interés que ha sido determinado anteriormente protegiendo así la reputación de la organización.

✓ De acuerdo con el nivel de emergencia que se determine se grabará un mensaje y se definirá el medio apropiado para su difusión masiva.

- Emergencia de manejo interno

Se activarán los siguientes pasos:

✓ Se enviará un correo electrónico al personal administrativo informando sobre el acontecimiento y su expectativa de superación.

✓ Se informará a los operarios a través de sus facilitadores sobre el hecho (si se considera oportuno por parte de la gerencia regional).

✓ Cuando ya se haya superado la emergencia se enviará un nuevo comunicado al personal para evidenciar los esfuerzos realizados por la empresa.

✓ Si ocurre una emergencia que pueda solucionarse de inmediato y en pocos minutos no se tiene que enviar ningún comunicado interno.

- Después De La Emergencia

Cuando la Gerencia Regional en coordinación con el área de comunicaciones lo considere, se enviará un boletín de prensa a los periodistas de la localidad afectada con la emergencia informando la superación de esta y evidenciando la labor de la empresa para mitigar los daños.

Cuando la Gerencia Regional, en coordinación con el área de comunicaciones considere, se publicarán a través de las redes sociales fotografías y videos donde se visibilice el esfuerzo de la empresa por superar la emergencia.

Se difundirá información actualizada al interior de la empresa con datos finales de la emergencia.

Divulgación y comunicación a la comunidad

La divulgación de la información a la comunidad debe contemplar los siguientes pasos:

- ✓ Recopilar la información sobre la zona de prestación de servicio afectada.
- ✓ Establecer puntos específicos e identificados de información a la población de la zona de prestación de servicio afectada.
- ✓ Establecer periodos de actualización de la información durante la emergencia.
- ✓ Efectuar los reportes requeridos sobre la evolución de la emergencia.

De acuerdo con la afectación de la zona y la magnitud del desastre se podrá recurrir a anuncios en prensa, radio, televisión, entrega de volantes, perifoneo etc.

11.5.25.11 **Planes de continuidad del servicio**

Se definen los Planes de Continuidad del Servicio para la materialización de amenazas de: Actividad sísmica, incendios (Incluyen incendios forestales), Actos violentos, Condiciones Climáticas Adversas (Tormentas Eléctricas), Explosión y Epidemias.

Figura 11.14 Formato para evaluación de daños

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE DAÑOS				
Evento:				
Fecha:		Hora:		
Componente:				
Descripción del daño:				
Localización del daño:				
Requiere cierre de flujo de agua	Si		No	
Impacto o peligro que original el daño sobre la prestación del servicio o sobre el entorno				
Requerimientos para reparación parcial, o temporal o definitiva en personal y recursos técnicos y económicos	Reparación parcial			
	Personal			
	Recursos técnicos			
	Recursos económicos			
	Reparación definitiva			
	Personal			
	Recursos técnicos			
	Recursos económicos			
Tiempo estimado de reparación/ rehabilitación				
Condiciones de acceso al componente dañado				
Gráfico de situación evaluada:				
Posibles riesgos para la ejecución de los trabajos				
Fotografías				
Nombre y Firma:				
Cargo:				

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

Instructivo Formato Evaluación De Daños.

Tener en cuenta las siguientes instrucciones para el diligenciamiento del formato:

- Describa el evento ocurrido según amenazas identificadas. Ej. Inundación, Sismo, Cierre de relleno
- Diligencia día/mes /año y hora exacta de la ocurrencia del evento.
- Identificar y describir el componente dañado Ej. Vías públicas, edificaciones, vehículos etc...
- Describir brevemente el daño apreciado en el componente, sea directo e indirecto Ej. Cierre de vías por inundación, colapso de estructuras por sismo etc.
- Indicar la localización precisa del daño.
- Describa brevemente el peligro o impacto que genera el daño descrito anteriormente.
- Estimar o indicar los recursos humanos, materiales y logísticos requeridos para la atención de la contingencia.
- Estimar el tiempo de reparación en horas o días.
- Describir como acceder a la prestación del servicio.
- Incluir información que no esté en el formato Ej. Estado de accesos, rutas alternas y registro fotográfico.
- Finalizar con Nombre y cargo de quien diligencia el formato.

Figura 11.15 Ejemplo

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE DAÑOS			
Evento:	Ej. Inundación, Sismo, Cierre de relleno		
Fecha:	Reportar para el dia en que ocurrio el evento **DD/MM/AAA**	Hora:	HH:00
Componente:	Identificar y describir el componente dañado Ej. Vías públicas, edificaciones, vehículos etc...		
Descripción del daño:	Describir brevemente el daño apreciado en el componente, sea directo e indirecto sobre la prestación del servicio. Ej. Cierre de vías por inundación, colapso de estructuras por sismo etc.		
Localización del daño:	Indicar la localización precisa del daño. Si se cuenta con las herramientas georeferenciar		
Requiere cierre de flujo de	Si		No
Impacto o peligro que original el daño sobre la prestación del servicio o sobre el entorno	Describa brevemente el peligro o impacto generado por el daño analizado Ej. Cierre de vías por inundación, peligro acumulación de residuos sin disponer, dispersión de residuos en vía pública, contaminación hídrica por residuos.		
Requerimientos para reparación parcial, o temporal o definitiva en personal y recursos técnicos y económicos	Reparación parcial		
	Personal	Describir competencias y cantidad según las actividades a realizar	
	Recursos técnicos	Estimar o indicar los recursos humanos, de maquinarias, equipos insumos, materiales y logísticos requeridos para la atención de la contingencia.	
	Recursos económicos	De los recursos tecnios y humanos descritos anteriormente cuantificar los recuros economicos necesarios para esta reparación según el tiempo necesario	
	Reparación definitiva		
	Personal	Describir competencias y cantidad según las actividades a realizar	
	Recursos técnicos	Estimar o indicar los recursos humanos, de maquinarias, equipos insumos, materiales y logísticos requeridos para la atención de la contingencia.	
	Recursos económicos	De los recursos tecnios y humanos descritos anteriormente cuantificar los recuros economicos necesarios para esta reparación según el tiempo necesario	
Tiempo estimado de reparación/ rehabilitación		Estimar el tiempo de reparación en horas o días.	
Condiciones de acceso al componente dañado		Incluir información que permita priorizar los puntos de atención con el objetivo de reducir el tiempo de interrupción en la actividad del servicio afectada.	
Gráfico de situación evaluada:			
Posibles riesgos para la ejecución de los trabajos			
Incluir descripción			
Fotografías			
Adjuntar registro fotográfico			
Nombre y Firma:	Finalizar con nombre y cargo de quien diligencia el formato.		
Cargo:			

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.26 Análisis posterior al evento

Una vez superada la emergencia se debe realizar un análisis para verificar la efectividad y aplicabilidad del presente plan, esta actividad consiste en documentar y validar como funcionó la respuesta ante la situación de emergencia.

Para el desarrollo del análisis posterior al evento se tiene diseñado la siguiente herramienta: Evaluación e informe de simulacros o emergencias reales

Figura 11.16 Formato simulacros de emergencias

INTERASEO S.A.S. E.S.P.	EVALUACIÓN E INFORME DE SIMULACROS O EMERGENCIAS REALES	Codigo: FGE-004 - LGE-001 Fecha de aprobación: 03 de Enero de 2018 Versión: 000

Fecha del simulacro o Emergencia _____

DILGENCIAR SI ES UNA EMERGENCIA SIMULADA			
Objetivo		Alcance:	

DILIGENCIAR PARA SIMULACRO Y EMERGENCIA REAL

1.INFORMACIÓN DEL EVENTO

TIPO DE EVENTO SIMULADO ☐ REAL ☐ HORA _____

CLASE DE LA EMERGENCIA: INCENDIO /EXPLOSION ☐ SISMO ☐ ESCAPE DE GASES Y/O VAPORES ☐ DERRAME SUSTANCIAS QUIMICAS ☐ OTRO ☐ (Cual) _____

LUGAR DEL EVE _____

REPORTADO PO _____ CARGO: _____

DESCRIPCION DEL EVENTO: _____

PERSONA QUE ACTIVO O DIO VOZ DE ALA

REQUIRIÓ EVACUACION: SI ☐ NO ☐ QUIEN DIÒ LA ORDEN: _____

TIPO DE EVACUACIÓN: AISLAMIENTO DEL AREA ☐ EVACUACIÓN PARCIAL ☐ EVACUACIÓN TOTAL ☐

No. de personas evacuadas ☐ TRABAJADORES ☐ VISITANTES ☐ TOTAL % EVACUADO ☐

LA RUTA UTILIZADA ESTABA SEÑALIZADA: SI ☐ NO ☐

LA RUTA UTILIZADA ESTABA LIBRE DE OBSTACUL SI ☐ NO ☐

LA EVACUACIÓN SE REALIZÓ DE MANERA ORDEN SI ☐ NO ☐

TIEMPO DE EVACUACIÓN _____ TIEMPO ESPERADO DIFERENC _____

ENTIDADES DE APOYO PARTICIP _____

2. VALORACIÓN EMERGENCIA

2.1 VALORACIÓN S&SO

ACCIONES INMEDIATAS					
NOVEDADES EN INSTALACIONES					
NOVEDADES EN PERSONAL					
	No. De victimas			**Heridos**	
Caracteristicas de lesiones				**Muertes**	
				Sin lesiones	
				Atrapados	
Manejo de victimas					
Los elementos de emergencia (botiquin, extintor, tablas de emergencia, inmovilizador de cuello, etc.). Se encontraban disponibles	**SI**		**NO**		
Se evidencio actitud adecuada ante el procedimiento por parte de los participantes (brigadistas, coordinadores y personal)	**SI**		**NO**		
NOVEDADES EN BRIGADISTAS					
	No. De brigadistas disponibles				
Caracteristicas de lesione					
Se evidencio coordinación y orden en las actividades ejecutadas	**SI**		**NO**		
Los brigadistas presentes en el área de emergencia, respondieron de manera inmediata y adecuada	**SI**		**NO**		
2.2 VALORACIÓN IMPACTO AMBIENTAL DE LA EMERGENCIA					

RECURSO AFECTADO	
SUELO	
AIRE	
AGUA	
FAUNA/FLORA	
SOCIAL	
NINGUNO	

SE REQUIERE INFORMAR A LA AUTORIDAD AMBIENTAL	**SI**	
	NO	
Cual:		

EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL			
ACCIONES INMEDIATAS CONTROL DEL IMPACTO			
MANEJO DE LOS RESIDUOS			
ACCIONES DE RECUPERACIÓN y/o COMPENSACIÓN			
ACCIONES DE MEJORA DERIVADAS			
HALLAZGO	**ACCIÓN CORRECTIVA APLICADA**	**RESPONSABLE**	**FECHA DE APLICACIÓN**
Firma		**Firma**	

Fuente: Plan de emergencia y contingencia del Municipio de Ibagué

11.5.26.1 Plan de desmantelamiento y abandono

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas para el diseño de la cobertura final contemplada.

11.5.26.1.1 Cobertura final

El proceso de cobertura final del PIRS La Miel, debe ser diseñado y construido de acuerdo a los siguientes parámetros:

- ✓ Debe minimizar el volumen de agua lluvia que percola en la masa de residuos, durante el proceso de postclausura.
- ✓ Debe ser un aislante de los residuos con el entorno.
- ✓ Debe facilitar el drenaje de agua lluvia, con cunetas diseñadas para tal fin y evitar la formación de cárcavas y afectar las estructuras en tierra como diques.
- ✓ Debe facilitar la salida controlada de gases que se generan por las descomposiciones de los residuos orgánicos.
- ✓ Debe inhibir la generación de incendios.
- ✓ Debe permitir un proceso de revitalización con engramado, o una restauración ecológica con especies nativas.
- ✓ Debe garantizar un alto grado de estabilidad, evitando la formación de fisuras, superficies de falla y hundimientos.
- ✓ Debe resistir el deterioro común por el paso de maquinaria pesada, desplazamiento de vehículos entre otros.
- ✓ Debe facilitar la adecuación para el fin que se le pretende dar luego de la clausura, como recreación o restauración.

11.5.26.1.2 Capa control de erosión

El espesor mínimo requerido de la capa de erosión es de 0.15m. El espesor de esta capa debe ser evaluado usando un análisis de balance hídrico y debe proporcionar la humedad disponible para las plantas durante

periodos prolongados de sequía. Las pendientes requeridas serán menores que 3:1(H: V). La erosión hídrica puede ser controlada también por endurecimiento de la superficie de la cubierta mediante riprap.

La capa de control de erosión debe ser el primer manto en la parte superior del perfil de cobertura final, esta capa recibe el aporte de agua lluvia producto de las precipitaciones medias de la zona, retiene una cantidad variable de agua y el exceso lo descarga a las cunetas de manejo de aguas lluvias y finalmente descola en el cuerpo de agua más cercano, en este proceso es necesario garantizar la humedad necesaria para la supervivencia de la especie con la que se pretende empradizar o revegetalizar el área expuesta del vaso de disposición durante el proceso de cierre técnico y clausura. Todas las variables que puedan intervenir en garantizar la humedad necesaria para las plantas deben equilibrarse a lo largo del tiempo contemplado de clausura y postclausura, para esto se realiza un balance hídrico.

11.5.26.1.3 Capa de drenaje

Debe localizarse en algunas partes del sistema de cubierta con pendientes Abrilres que la relación 5:1 (H: V). (Debe ser 3:1). Esta capa debe retener la humedad que se infiltra de la capa de control de erosión y que se acumula sobre la capa de infiltración, evitando el deslizamiento de la capa de control de erosión por presiones excesivas de poros. El material de esta capa debe ser un agregado limpio de tamaño uniforme y debe cumplir con los siguientes requisitos: $D_{85} < 4D_{15}$ y D2 < 0.25 cm.

Esta capa debe diseñarse y construirse de manera que la descarga del flujo vaya en dirección lateral, para minimizar la cabeza hidrostática en la capa permeable y establecer un recorrido de los líquidos infiltrados para salir del sistema de cubierta. Los tubos de drenaje necesarios para controlar la cabeza hidrostática deben localizarse dentro de la capa de drenaje e instalarse a una distancia que asegure que la cabeza hidrostática sobre la capa impermeable no exceda el espesor de la capa de drenaje durante una tormenta de 24 horas en 25 años. Una grava gruesa debe rodear el tubo de drenaje para minimizar el movimiento de partículas de suelo dentro de la tubería.

El material que se adquiera para tal fin debe cumplir con los siguientes requisitos: $D_{85} < 4D_{15}$ y D2 < 0.25 cm, Dentro de la curva granulométrica del material que se vaya a utilizar en la capa drenante se debe garantizar que el Diámetro del 85% del material que pase sea menor que 4 veces el diámetro del material que pase el 15%, además debe cumplir con que el diámetro del 15% del material que pase sea menor de 0.25 cm, esto garantizará que la capa drenante cumpla con su función.

11.5.26.1.4 Capa de barrera de control de infiltración

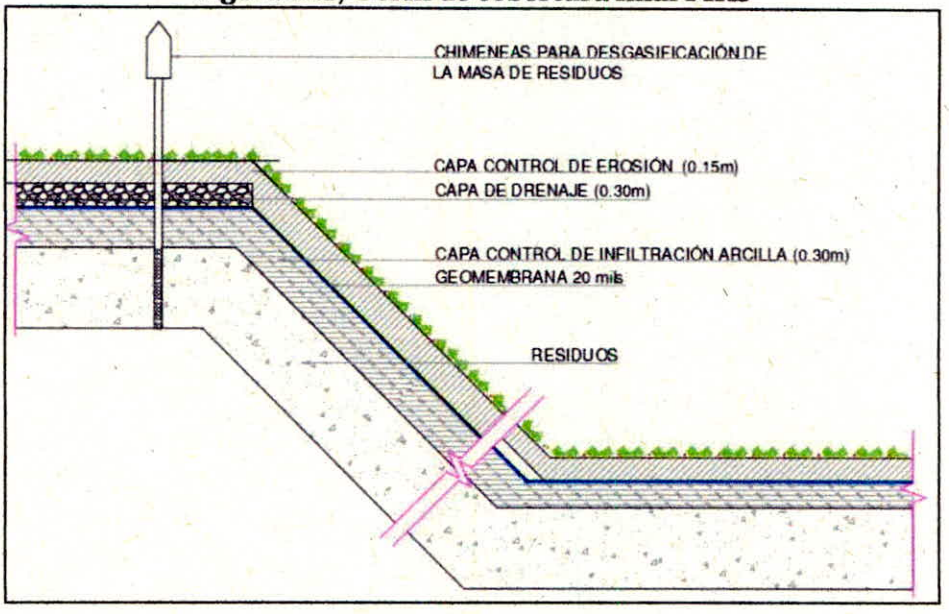
Si la impermeabilización del PIRS está constituida por el suelo natural (in situ), la capa de control de infiltración debe consistir de un estrato de suelo compactado de un espesor mínimo de 0,45 m y una permeabilidad máxima de 1x10-5cm/s. Si en el diseño de la impermeabilización del PIRS se utiliza un sistema de estrato compuesto, debe instalarse una geomembrana sobre el estrato de suelo compactado. Se puede aprobar la utilización de un sistema alternativo con infiltración equivalente o menor que el sistema descrito. El material de la geomembrana usado para la cobertura final debe ser de larga duración y debe tolerar deformaciones inducidas por la subsidencia. Rodear al tubo de drenaje para minimizar el movimiento de partículas de suelo dentro de la tubería.

11.5.26.1.5 Chimeneas para desgasificación de la masa de residuos

Este sistema debe proyectarse desde las adecuaciones iniciales del vaso de disposición, las chimeneas que se prolongan a medida que la cota de llenado se eleva, deben ser contempladas durante el proceso de clausura ya que la masa de residuos sigue generando biogás durante un periodo prolongado de tiempo, y debe permitirse el drenaje hacia la superficie, donde será quemado para quitarle su potencial contaminante, o en casos especiales puede ser empleado como materia prima en la generación de energía eléctrica.

En la siguiente figura, se presenta el perfil de cobertura que se diseña para el cierre técnico y clausura del PIRS La Miel.

Figura 11.17 Perfil de cobertura final PIRS



Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Estabilidad de la pendiente de la cubierta.

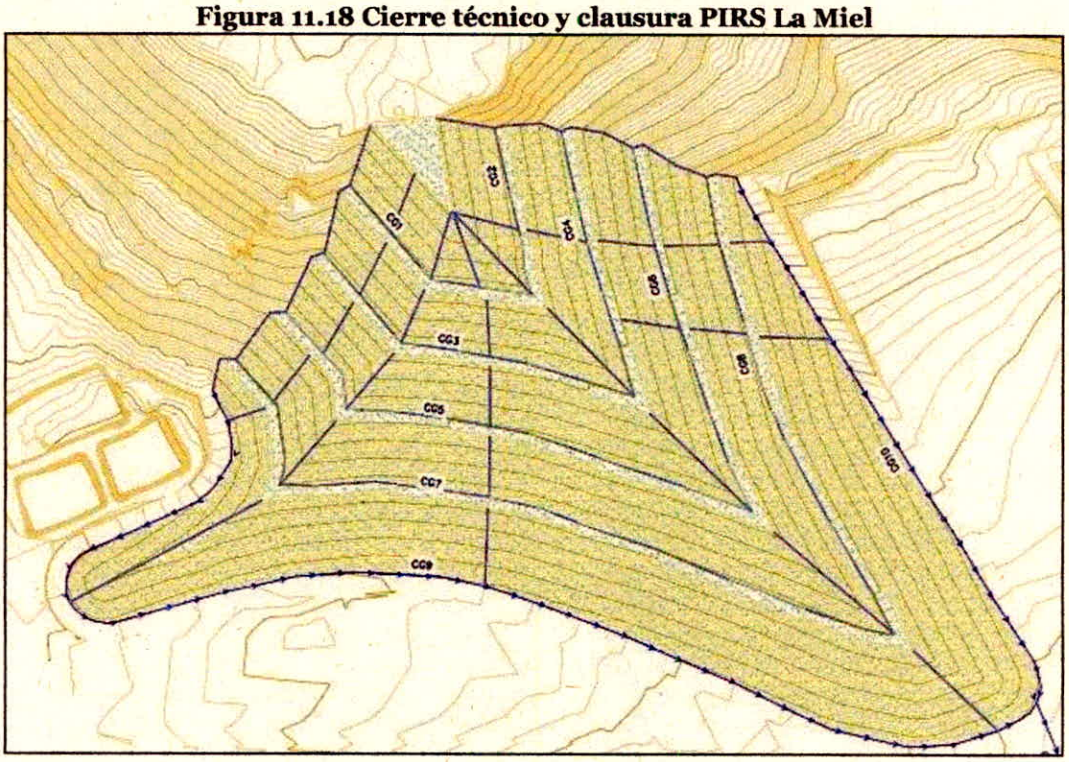
La pendiente de la cubierta del relleno debe ser estable para mantener la infiltración y la escorrentía de una tormenta de 24 horas en 25 años. Para pendientes mayores de 5:1 (H: V), debe asegurarse que el estrato de drenaje constituya parte de la cobertura final, también debe asegurarse que la fricción en la interface de los estratos adyacentes que forman la cubierta sea suficiente para prevenir la falla por deslizamiento. Deben realizarse pruebas de fricción en la interface para determinar una pendiente máxima aceptable para la cubierta del relleno, la cual corresponde a la mínima pendiente obtenida durante las pruebas.

La pendiente final mínima de la cubierta después de que hayan ocurrido los asentamientos y la subsidencia debe ser de 3%.

- ✓ Efectos de subsidencia

La subsidencia local en el PIRS puede producir depresiones en la cubierta, las cuales pueden ocasionar excesivas deformaciones de tensión en los estratos de la cubierta y conducir al almacenamiento de agua. Este impacto puede ser minimizado usando una geomembrana con características de alta resistencia a deformaciones biaxiales. Debe evitarse el almacenamiento de agua para que no cause la destrucción de la vegetación ni la expansión del agua en la cubierta.

Figura 11.18 Cierre técnico y clausura PIRS La Miel



Fuente: El Estudio,2021

12. PLAN DE CIERRE Y USO FINAL DEL SITIO

12.1 CIERRE TÉCNICO Y CLAUSURA GENERAL

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas para el diseño de la cobertura final contemplada para el PIRS:

12.1.1 Cobertura final

El proceso de cobertura final del PIRS La Miel se diseñó teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- ✓ Debe minimizar el volumen de agua lluvia que percola en la masa de residuos, durante el proceso de posclausura.
- ✓ Debe ser un aislante de los residuos con el entorno.
- ✓ Debe facilitar el drenaje de agua lluvia, con cunetas diseñadas para tal fin y evitar la formación de cárcavas y afectar las estructuras en tierra como diques.
- ✓ Debe facilitar la salida controlada de gases que se generan por las descomposiciones de los residuos orgánicos.
- ✓ Debe inhibir la generación de incendios.
- ✓ Debe permitir un proceso de revitalización con engramado, o una restauración ecológica con especies nativas.
- ✓ Debe garantizar un alto grado de estabilidad, evitando la formación de fisuras, superficies de falla y hundimientos.
- ✓ Debe resistir el deterioro común por el paso de maquinaria pesada, desplazamiento de vehículos entre otros.
- ✓ Debe facilitar la adecuación para el fin que se le pretende dar luego de la clausura, como recreación o restauración.

12.1.1.1 Capa control de erosión

El espesor mínimo requerido de la capa de erosión es de 0.15m. El espesor de esta capa debe ser evaluado usando un análisis de balance hídrico y debe proporcionar la humedad disponible para las plantas durante periodos prolongados de sequía. Las pendientes requeridas serán menores que 3:1(H: V). La erosión hídrica puede ser controlada también por endurecimiento de la superficie de la cubierta mediante riprap.

La capa de control de erosión debe ser el primer manto en la parte superior del perfil de cobertura final, esta capa recibe el aporte de agua lluvia producto de las precipitaciones medias de la zona, retiene una cantidad variable de agua y el exceso lo descarga a las cunetas de manejo de aguas lluvias y finalmente descola en el cuerpo de agua más cercano, en este proceso se debe garantizar la humedad necesaria para la supervivencia de la especie con la que se pretende empradizar o revegetalizar el área expuesta del vaso de disposición durante el proceso de cierre técnico y clausura. Todas las variables que puedan intervenir en garantizar la humedad necesaria para las plantas deben equilibrarse a lo largo del tiempo contemplado de clausura y postclausura, para esto se realiza un balance hídrico.

12.1.1.2 Capa de drenaje

Debe localizarse en algunas partes del sistema de cubierta con pendientes mayores que la relación 5:1 (H: V). (Debe ser 3:1). Esta capa debe retener la humedad que se infiltra de la capa de control de erosión y que se acumula sobre la capa de infiltración, evitando el deslizamiento de la capa de control de erosión por presiones excesivas de poros. El material de esta capa debe ser un agregado limpio de tamaño uniforme y debe cumplir con los siguientes requisitos: $D_{85} < 4D_{15}$ y D2 < 0.25 cm.

Esta capa debe diseñarse y construirse de manera que la descarga del flujo vaya en dirección lateral, para minimizar la cabeza hidrostática en la capa permeable y establecer un recorrido de los líquidos infiltrados para salir del sistema de cubierta. Los tubos de drenaje necesarios para controlar la cabeza hidrostática deben localizarse dentro de la capa de drenaje e instalarse a una distancia que asegure que la cabeza hidrostática sobre la capa impermeable no exceda el espesor de la capa de drenaje durante una tormenta de 24 horas en 25 años. Una grava gruesa debe rodear el tubo de drenaje para minimizar el movimiento de partículas de suelo dentro de la tubería.

El material que se adquiera para tal fin debe cumplir con los siguientes requisitos: $D_{85} < 4D_{15}$ y D2 < 0.25 cm, dentro de la curva granulométrica del material que se vaya a utilizar en la capa drenante se debe garantizar que el Diámetro del 85% del material que pase sea menor que 4 veces el diámetro del material que pase el 15%, además debe cumplir con que el diámetro del 15% del material que pase sea menor de 0.25 cm, esto garantizará que la capa drenante cumpla con su función.

12.1.1.3 Capa o barrera de control de infiltración

Si la impermeabilización del PIRS está constituida por el suelo natural (in situ), la capa de control de infiltración debe consistir de un estrato de suelo compactado de un espesor mínimo de 0,45 m y una permeabilidad máxima de $1x10^{-5}$cm/s. Si en el diseño de la impermeabilización del PIRS se utiliza un

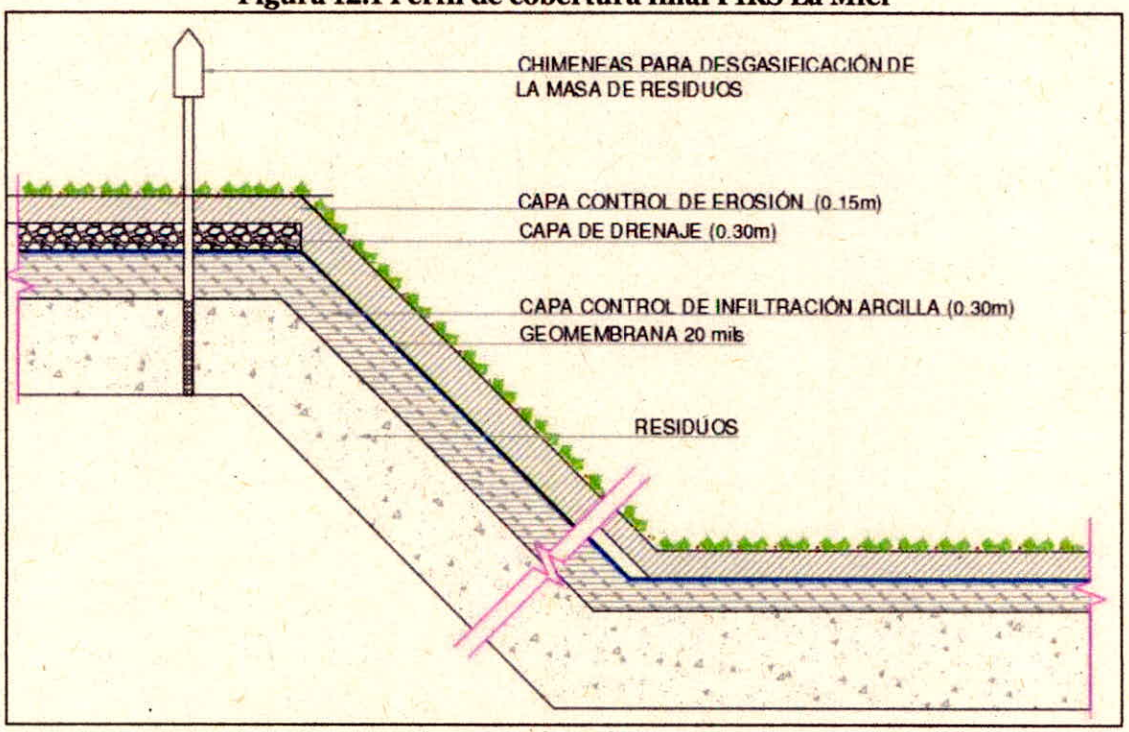
sistema de estrato compuesto, debe instalarse una geomembrana sobre el estrato de suelo compactado. Se puede aprobar la utilización de un sistema alternativo con infiltración equivalente o menor que el sistema descrito. El material de la geomembrana usado para la cobertura final debe ser de larga duración y debe tolerar deformaciones inducidas por la subsidencia. Rodear al tubo de drenaje para minimizar el movimiento de partículas de suelo dentro de la tubería.

12.1.1.4 Chimeneas para desgasificación de la masa de residuos

Este sistema debe proyectarse desde las adecuaciones iniciales del vaso de disposición, las chimeneas que se prolongan a medida que la cota de llenado se eleva, deben ser contempladas durante el proceso de clausura ya que la masa de residuos sigue generando biogás durante un periodo prolongado de tiempo, y debe permitirse el drenaje hacia la superficie, donde será quemado para quitarle su potencial contaminante, o en casos especiales puede ser empleado como materia prima en la generación de energía eléctrica.

A continuación, en la siguiente figura,Figura 12.1 se presenta el perfil de cobertura que se diseña para el cierre técnico y clausura del PIRS La Miel.

Figura 12.1 Perfil de cobertura final PIRS La Miel



Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Estabilidad de la pendiente de la cubierta.

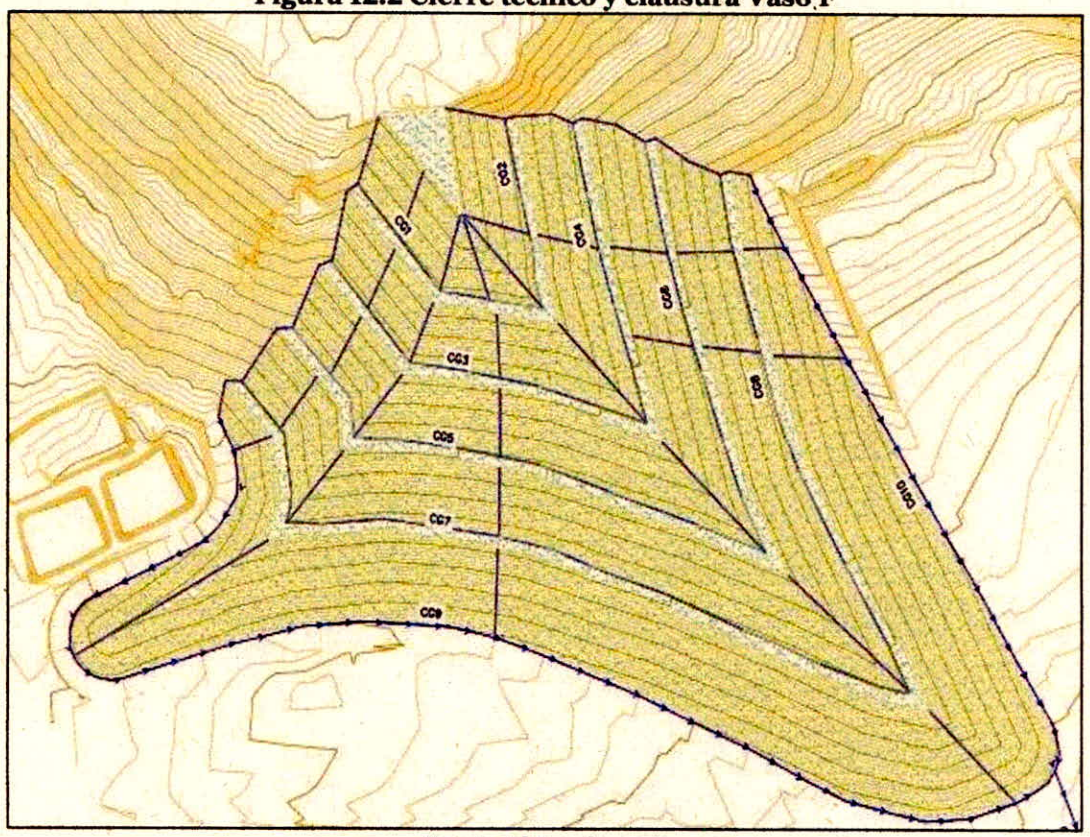
La pendiente de la cubierta del relleno debe ser estable para mantener la infiltración y la escorrentía de una tormenta de 24 horas en 25 años. Para pendientes mayores de 5:1 (H: V), debe asegurarse que el estrato de drenaje constituya parte de la cobertura final, también debe asegurarse que la fricción en la interface de los estratos adyacentes que forman la cubierta sea suficiente para prevenir la falla por deslizamiento. Deben realizarse pruebas de fricción en la interface para determinar una pendiente máxima aceptable para la cubierta del relleno, la cual corresponde a la mínima pendiente obtenida durante las pruebas.

La pendiente final mínima de la cubierta después de que hayan ocurrido los asentamientos y la subsidencia debe ser de 3%.

- ✓ Efectos de subsidencia

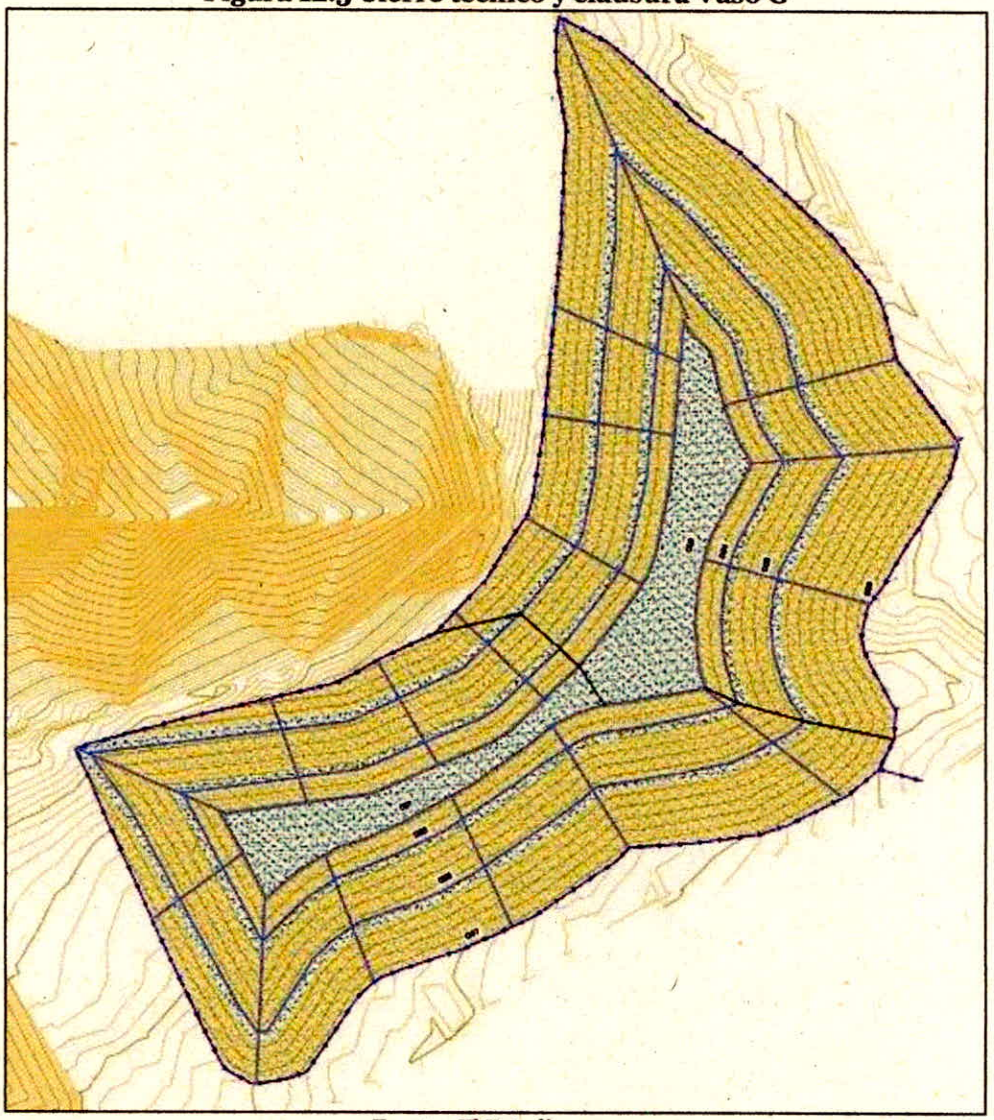
La subsidencia local en el PIRS puede producir depresiones en la cubierta, las cuales pueden ocasionar excesivas deformaciones de tensión en los estratos de la cubierta y conducir al almacenamiento de agua. Este impacto puede ser minimizado usando una geomembrana con características de alta resistencia a deformaciones biaxiales. Debe evitarse el almacenamiento de agua para que no cause la destrucción de la vegetación ni la expansión del agua en la cubierta.

Figura 12.2 Cierre técnico y clausura Vaso F



Fuente: El Estudio,2021

Figura 12.3 Cierre técnico y clausura Vaso G



Fuente: El Estudio,2021

12.2 USO FINAL DEL SITIO

Se propone como uso final del suelo, luego de la posclausura del proyecto, que los sitios usados como vaso de disposición de residuos, sean ambientalmente armónicos con el medio circundante. Para lograr tal objetivo, se propuso el diseño de cierre que se presentó en el item 12.1 del presente capitulo.

13. PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

En el marco del plan de inversión del 1%, se diseña el siguiente plan de compensación del medio biótico:

13.1 PLAN DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO EN EL MARCO DEL PROCESO DE LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

A continuación, se desarrolla el plan de compensación diseñado para el presente proyecto:

13.1.1 Objetivo del plan de compensaciones

- ✓ Identificar las afectaciones que se deben compensar por parte del Proyecto ubicado en el Parque Industrial de residuos sólidos La Miel.
- ✓ Proponer las acciones tendientes a la restauración o recuperación de los ecosistemas y recursos naturales.

13.1.2 Impactos a compensar por el proyecto del Parque Industrial De Residuos Sólidos La Miel

Los impactos a compensar por afectaciones al medio biótico son los siguientes:

Tabla 13.1 Impactos a compensar por afectaciones en el medio biótico

IMPACTO	MEDIO	COMPENSACION
Fragmentación de ecosistemas	Biótico	Parcial
Alteración de la cobertura vegetal	Biótico	Parcial
Afectación de especies endémicas, en peligro y/o en veda	Biótico	Parcial
Propagación de comunidades de flora nativa.	Biótico	Parcial
Cambio en la composición de especies de fauna silvestre.	Biótico	Parcial
Aumento en la población de especies carroñeras	Biótico	Parcial
Modificación del hábitat para la fauna silvestre	Biótico	Parcial

Fuente: El Estudio,2021

13.1.3 Definición de las áreas de intervención por compensaciones del medio biótico

El área a intervenir por tipo de cobertura vegetal leñosa y relaciones de compensación, se definió en esta propuesta.

Tabla 13.2 . ¿Cuánto y que compensar?

COBERTURA	ÁREA A INTERVENIR (HA)	FACTOR DE COMPENSACIÓN	ÁREA A COMPENSAR (HA)
Vegetación Secundaria baja	8 ha	5	40
TOTAL, HECTAREAS A COMPENSAR			

Fuente: El Estudio,2021

13.1.4 Definición de las opciones para compensaciones del medio biótico

13.1.4.1 Descripción de los Impactos

Los impactos a compensar con la medida son: Fragmentación de ecosistemas, Alteración de la cobertura vegetal, Afectación de especies endémicas, en peligro y/o en veda, Propagación de comunidades de flora nativa, Cambio en la composición de especies de fauna silvestre, Modificación del hábitat para la fauna silvestre.

13.1.4.2 Formulación de la medida

Teniendo en cuenta los impactos sobre el componente biótico, se requiere realizar compensación con fines de restauración, protección y conservación de áreas que ayuden y fortalezcan las coberturas vegetales del área y por tanto la fauna. Es así que se realizará siembra de especies de plantas de la región, para realizar un enriquecimiento vegetal.

A continuación, se describen las actividades de siembra que se van a realizar en el área a compensar.

- ✓ Aislamiento de áreas para compensar
- ✓ Siembra o enriquecimiento forestal
- ✓ Mantenimiento de la plantación
- ✓ Seguimiento y Monitoreo a la plantación

13.1.4.3 Indicadores Efectividad de la medida

Teniendo en cuenta que se realizará aislamiento de áreas para compensar con la siembra de especies de flora, se plantean los siguientes indicadores.

(N° de especies sembradas/ N° especies propuestos) x 100

(N° de árboles sembradas/ N° árboles sobrevivientes) x 100

(Mantenimientos realizados / Mantenimientos propuestos) x 100

13.1.5 Definición de las acciones para compensaciones del medio biótico

Compensación por acuerdos de restauración en 40 hectáreas de Vegetación secundaría baja

Duración de la compensación: 20 años.

Las actividades de restauración se realizarán en lugares concertados con la Corporación Autónoma regional del Tolima, CORTOLIMA, que cuenten con espacios disponibles, preferiblemente en rondas de quebradas o ríos, nacimientos y áreas de recarga hídrica, por ello se propone compensación dentro del área del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel.

Estas actividades de restauración estarán dirigidas a incrementar el tamaño y conectividad de un área ecológicamente equivalente a la intervenida. Se plantea la implementación de acciones de restauración como:

1. Aislamiento de áreas para facilitar el restauración, protección y conservación de coberturas vegetales

2. Se proyecta el establecimiento de áreas de aislamiento que favorezcan la regeneración de las coberturas vegetales intervenidas, y a su vez permitan mejorar la estructura, función y composición de estas. En la siguiente tabla, se ilustran las labores de aislamiento consideradas para esta actividad.

Tabla 13.3 Aislamiento de áreas con fines de restauración, protección y conservación

ACTIVIDAD	DESCRIPCION
Trazado	Se realizará de acuerdo a las condiciones morfológicas del terreno y a las cercas existentes, con el fin de optimizar los recursos para realizar el aislamiento.
Ahoyado	Tendrá las siguientes dimensiones: 40cm de largo * 40cm de ancho * 60cm de profundidad.
Espaciamiento	Los postes se colocarán con un espaciamiento de 4 metros, con pies de amigo cada 30 metros.
Hincado	El hincado de cada uno de los postes se hará hasta una profundidad de 0,60 m, teniendo el cuidado de que los postes queden debidamente anclados mediante la compactación del material de relleno.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION
Templado y grapado	Se colocarán 4 hilos de alambre, a lo largo del aislamiento, debidamente templados y grapados, con el fin de garantizar el aislamiento frente al ganado y personas.
Herramientas	Se contará con herramientas como: Pala, pica, barretón, barra, cabra, paladraga, martillo entre otras, requeridas para llevar a cabo el aislamiento.
Postes de aislamiento	Los postes a utilizar para las labores de aislamiento serán de madera, plásticos o de cemento, con una altura aproximada de 2,0 metros.
Alambre	Se utilizará alambre de púas calibre 12, se colocarán 4 hilos con una distancia entre ellos de 30cm.
Grapas	Se utilizarán grapas de pulgada y/o pulgada y media. Se utilizarán 4 grapas por poste.

Enriquecimiento forestal: El enriquecimiento florístico se realizará en zonas donde se presenta la mayor fragmentación del bosque de galería y las zonas sin cobertura boscosa, las cuales son propicias para restaurar. Las actividades de enriquecimiento forestal se fundamentan en parámetros tales como:

1. Reducir la fragmentación de los bosques.
2. Baja presencia o ausencia de cobertura arbórea o arbustiva, condición que es proporcional a una baja diversidad florística, estas coberturas en términos de conectividad se pueden considerar como puntos nulos, baches para el desplazamiento de la fauna y la dispersión de determinados tipos de semillas.

En la siguiente tabla, se enuncian las especies recomendadas para esta actividad, las cuales se plantean con base en los reportes de vegetación representativa para la zona. Las especies se deben distribuir de acuerdo con el estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), mezclando etapas de sucesión tardías y pioneras. Entre las especies se seleccionarán especies nativas que sirvan para atraer individuos de fauna silvestre que actúen como dispersores o polinizadores de otras especies.

Tabla 13.4 Listado de especies recomendadas para restauración

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Payande	*Pithecellobium dulce*
Igua	*Pseudosamanea guachapele*
Guacimo	*Guazuma ulmifolia*
Dinde	*Maclura tinctoria*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Matarraton	*Gliricidia sepium*
Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*
Diomate	*Astronium graveolens*
Yarumo	*Cecropia peltata*
Ondequera	*Casearia corymbosa*
Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*
Arrayan	*Myrcia sp.*
Candelillo	*Senna spectabilis*
Acacia	*Senna sp.*
Caracoli	*Anacardium excelsum*
Papaya	*Carica papaya*
Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*
Ceiba	*Ceiba pentandra*
Ocobo	*Tabebuia rosea*

Fuente: El Estudio,2021

El programa de establecimiento de las especies, se refiere al diseño, adecuación del terreno, sistema de trazado, densidad de siembra, plateo, ahoyado, fertilización y corrección de pH, transporte de material vegetal, época de plantación, material vegetal, establecimiento y herramientas.

Tabla 13.5 Programa de establecimiento en las áreas a restaurar

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Adecuación del terreno	Se hará rocería y limpia del área a plantar eliminando troncos muertos, ramas, termiteros y demás que perturben las actividades para el establecimiento o repoblación de especies.
Sistema de Trazado	Se realizará de acuerdo al estado de perturbación del ecosistema, distribución de las especies existentes y grado de restauración que se desea alcanzar.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Densidad de siembra	El número de árboles por hectárea es variable a razón de ser una plantación que busca restauración y no con fines comerciales.
Plateo	Se realizará la eliminación de malezas existentes en un círculo de 40 cm de diámetro alrededor de cada árbol.
Ahoyado	El ahoyado se realizará con las siguientes dimensiones: 0,4 x 0,4 x 0,5 metros en forma manual con palín o barra, con esto se logra mejorar las condiciones de adaptabilidad de los árboles.
Fertilización y corrección de pH	A ejecutar según el resultado de suelos.
Transporte de material vegetal	El transporte del material vegetal desde los viveros forestales se realizará en cajas plásticas, de manera que el material este protegido durante el recorrido. El vehículo deberá ir debidamente carpado para minimizar el efecto del viento sobre los árboles. De ninguna forma se permitirá remonte del material vegetal.
Época de plantación	La ejecución de las actividades de plantación deberá coincidir con la época de lluvias de la región.
Material Vegetal	El material vegetal deberá presentar una buena conformación presentando una relación armónica entre la parte aérea del árbol y su parte radicular, la altura de las mismas deberá ser de por lo menos 30 cm de altura contados a partir del inicio del tallo de la misma, la bolsa no deberá tener raíces por fuera de ella.
Plantación	Se hará de tal manera que se asegure la supervivencia de las plántulas, ello supone adecuada humedad del suelo y las plántulas, eliminación de las bolsas de aire mediante compactación del terreno sin dañar el pan de tierra y que sea una plantación firme sin maltratar los árboles.
Herramientas	Se suministrarán todas las herramientas como son pala, pica, barretón, barra y paladraga u otras requeridas.

Fuente: El Estudio,2021

El mantenimiento de la plantación es importante para garantizar el correcto desarrollo de la plantación y contempla fertilización, control fitosanitario y entrega del material, entre otros.

Tabla 13.6 Mantenimiento de la plantación

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Generalidades	El mantenimiento se realizará por un período de tres años. Se harán observaciones semestrales, contados a partir del mes en el que finalicen las actividades de siembra. Durante estas observaciones se verificarán el estado fitosanitario, los requerimientos de fertilización, limpieza, plateo y el porcentaje de sobrevivencia de las especies. Si existen problemas irreversibles o mortalidad de los individuos, se procederá a su reemplazo.
Fertilización	Se realizará semestralmente con la aplicación de fertilizantes orgánicos alrededor del mismo, área proyectada de copa para efectividad sobre sistema radicular.
Control fitosanitario	Se evaluará periódicamente el estado fitosanitario de la plantación, para evitar la presencia de plagas y enfermedades, garantizando el desarrollo normal de ésta. En caso de presentarse infestación por parte de plagas se evaluará y se aplicarán los correctivos necesarios.
Entrega del Material	Al finalizar el proyecto se realizará la entrega final del área restaurada teniendo en cuenta un porcentaje de sobrevivencia de por lo menos un 85% de la misma, en caso de que se presente mayor mortandad se deberá resembrar las especies necesarias para cubrir el porcentaje estipulado anteriormente.

Fuente: El Estudio,2021

Las actividades de seguimiento se realizarán mediante informes de avance, tal como lo resume la siguiente tabla

Tabla 13.7 Actividades de seguimiento y monitoreo

TIEMPO DE REVISIÓN	Se realizará mínimo cada seis meses a partir de la siembra de las plántulas. Es necesario un conteo de mortalidad entre 1 y 3 meses después de la plantación para ejecutar la resiembra. La resiembra será del 10% de la mortalidad y deberá realizarse con las mismas especies plantadas inicialmente, en la siguiente época lluviosa.
INFORMES DE AVANCE	Semestralmente se presentarán informes de avance que incluirán: Superficie plantada con sus fechas Número de especies e individuos plantados por áreas Estado fitosanitario (presencia de plagas, ataque de animales, bifurcaciones, secamiento y otras características fenológicas) Obras y actividades realizadas y programadas Registro fotográfico de las especies Ubicación en planos a escala mayor o igual a 1:10.000; los planos deben incluir las convenciones para permitir su interpretación y ubicación en la zona Soporte fotográfico.

Fuente: El Estudio,2021

En la siguiente tabla se presenta el cronograma para la ejecución de las actividades de restauración mediante los programas de enriquecimiento forestal y aislamiento de las áreas a restaurar, en el cual se contempla un tiempo aproximado de dos años y medio.

Tabla 13.8 Cronograma propuesto para el Programa de Enriquecimiento forestal y aislamiento de áreas a restaurar

ACTIVIDAD	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aislamiento y señalización de áreas con fines de restauración, conservación y protección										
Establecimiento										
Mantenimiento										

Seguimiento y monitoreo										
Entrega de la restauración										

Fuente: El Estudio,2021

En las siguientes tablas se presenta un resumen de los costos requeridos para el aislamiento, establecimiento, primer mantenimiento, segundo y tercer mantenimiento.

Tabla 13.9 Costos de aislamiento por hectárea

N.º	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL ($)
1	INSUMOS				
1,1	Poste de madera cada 4 m y pie de amigo cada 30 m	Unidad	173	$ 3.500,00	$ 605.500,00
1,2	Alambre N.º 12	Rollo	4,6	$ 130.200,00	$ 598.920,00
1,3	Grapas	Kg	8	$ 5.500,00	$ 44.000,00
Subtotal 1					$ 1.248.420,00
2	MANO DE OBRA				
2,1	Trazado	Jornal	0,40	$ 60.000,00	$ 24.000,00
2,2	Ahoyado	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
2,3	Transporte menor	Jornal	1,20	$ 60.000,00	$ 72.000,00
2,4	Hincado	Jornal	1,6	$ 60.000,00	$ 96.000,00
2,5	Templado y grapado	Jornal	1,6	$ 60.000,00	$ 96.000,00
Subtotal 2					$ 528.000,00
3	EQUIPO				
3,1	Herramienta (5% de la mano de obra)				$ 26.400,00
3,2	Transporte insumos (25% de los insumos)				$ 312.105,00
Subtotal 3					$ 338.505,00
4,1	Subtotal costos directos				$ 2.114.925,00
4,2	Asistencia Técnica (10% de costos directos)				$ 211.492,50
TOTAL					**$ 2.326.417,50**

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 13.10 Costos de establecimiento y primer mantenimiento por hectárea

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL
1	INSUMOS				
1,1	Plántulas	Unidad	400	$ 2.000,00	$ 800.000,00
1,2	Plántulas resiembra (10%)	Unidad	40	$ 2.000,00	$ 80.000,00
1,3	Fertilizante orgánico	Kg	600	$ 500,00	$ 300.000,00
1,4	Insecticida	Kg	3	$ 60.000,00	$ 180.000,00
1,5	Cal dolomita	Kg	50	$ 600,00	$ 30.000,00
Subtotal 1					$ 1.390.000,00
2	MANO DE OBRA				
2,1	Preparación del terreno	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL
2,3	Trazado	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
2,4	Plateo	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
2,5	Ahoyado	Jornal	8	$ 60.000,00	$ 480.000,00
2,6	Transporte plántulas (menor)	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
2,7	Fertilización	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
2,8	Siembra	Jornal	5	$ 60.000,00	$ 300.000,00
2,9	Control fitosanitario	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
2,10	Resiembra y fertilización (10%)	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
2,11	Limpias (dos)	Jornal	6	$ 60.000,00	$ 360.000,00
2,12	Adecuación de Caminos, podas y mantenimiento de cortafuegos	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
Subtotal 2					$ 2.580.000,00
3	EQUIPO				
3,1	Herramienta (5% de la mano de obra)				$ 129.000,00
3,2	Transporte insumos (25% de los insumos)				$ 347.500,00
Subtotal 3					$ 476.500,00
4,1	Subtotal costos directos				$ 4.446.500,00
4,2	Asistencia Técnica (10% costos directos)				$ 444.650,00
TOTAL					$ 4.891.150,00

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 13.11 Costos de mantenimiento de una hectárea para el segundo y tercer año

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL
1	MANO DE OBRA				
1,1	Plateo	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
1,2	Control fitosanitario	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
1,3	Aplicación fertilizante	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
1,4	Limpias	Jornal	6	$ 60.000,00	$ 360.000,00
1,5	Mantenimiento y cortafuegos	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
Subtotal 1					$ 960.000,00
2	INSUMOS				
2,1	Fertilizante orgánico	kg	400	$ 500,00	$ 200.000,00
2,2	Insecticida	kg	3	$ 60.000,00	$ 180.000,00
2,3	Cal dolomita	kg	100	$ 600,00	$ 60.000,00
Subtotal 2					$ 440.000,00
3	EQUIPO				
3,1	Herramienta (5% mano de obra)				$ 48.000,00
3,2	Transporte e insumos (25% de los insumos)				$ 110.000,00
Subtotal 3					$ 158.000,00
Costos Directos Subtotal 1+2+3					$ 1.558.000,00

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL
4,1	Asistencia Técnica (10% de costos directos)				$ 155.800,00
TOTAL					**$ 1.713.800,00**

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 13.12 Costo total estimado para labores de enriquecimiento forestal y aislamiento por hectárea

DESCRIPCIÓN	COSTO ($)
Aislamiento para 1 hectárea	$ 2.326.417,50
Costos establecimiento y primer mantenimiento	$ 4.891.150,00
Costos de mantenimiento de una hectárea para el segundo y tercer año	$ 1.713.800,00
TOTAL, PARA UNA HECTAREA	$ 8.931.367,50
COSTO TOTAL PARA 50 HECTAREAS	$ 446.568.375

Fuente: El Estudio,2021

14. REFERENCIAS

- ✓ Alcaldía de Ibagué, (2020). Plan de Desarrollo, Ibagué Vibra 2020-2023. Acuerdo 0007 de 2020. https://ibague.gov.co/portal/admin/archivos/publicaciones/2020/30729-PLA-20200701191920.pdf Acceso, 03 de julio de 2021

- ✓ Alcaldía de Ibagué, (2019). Plan de Desarrollo Corregimiento Buenos Aires. Alcaldía Municipal de Ibagué 2016-2019.
- ✓ https://cimpp.ibague.gov.co/wp-content/uploads/2019/12/14.-BUENOS-AIRES-corregido.pdf. Acceso, 03 de julio de 2021

- ✓ Delgado Rivera, F. A., (2014). Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero. Guía Metodológica (32-A ed.). Bogotá.

- ✓ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2021).-Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (Actualizado 10 de febrero de 2021).
- ✓ https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi Acceso, 03 de julio de 2021

- ✓ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2020). Nota Metodológica-Índice de Pobreza Multidimensional. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/informacion-censal/nota-metodologia-censal-pobreza-municipal-2018.pdf. Acceso, 03 de julio de 2021

- ✓ Secretaria de Planeación Municipal de Ibagué, (2014). Plan de Ordenamiento territorial del Municipio de Ibagué-Decreto 1000-0823 del 23 de diciembre de 2014.

- ✓ http://www.concejodeibague.gov.co/documentos_2009/POT_IBAGUE_DECRETO_1000_0823_2014.pdf. Acceso, 03 de julio de 2021.

15. ANEXOS

- ✓ Anexo 1.0 Documentos legales del predio
- ✓ Anexo 2.0 Histórico licencia ambiental
- ✓ Anexo 3.0 Planos de diseño
- ✓ Anexo 4.0 cálculos hidráulicos
- ✓ Anexo 5.0 Modelo de lixiviados
- ✓ Anexo 6.0 Proyección de residuos sólidos
- ✓ Anexo 7.0 Presupuesto
- ✓ Anexo 8.0 Cronograma de obra
- ✓ Anexo 9.0 Exploración del subsuelo
- ✓ Anexo 10.0 Análisis de estabilidad
- ✓ Anexo 11.0 Especificaciones técnicas de construcción
- ✓ Anexo 12.0 Estudio biótico
- ✓ Anexo 13.0 Resolución ICANH
- ✓ Anexo 14.0 GDB y Cartografía PIRS La Miel
- ✓ Anexo 15.0 Inventario Forestal
- ✓ Anexo 16.0 Resolución Ministerio interior
- ✓ Anexo 17.0 Certificado restitución de tierras
- ✓ Anexo 18.0 Plan de aprovechamiento y compensación
- ✓ Anexo 19.0 Permiso de vertimiento
- ✓ Anexxo 20.0 Licenciamiento de canteras



ANEXO 1.0 DOCUMENTOS LEGALES DEL PREDIO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión: 0.

Fecha: Nov de 2022

Código: HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 40 LA GLORIETA MIEL 3 B	350-180126	00-01-0002-0516-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 41 LA ESTRELLA MIEL 3 B	350-180128	00-01-0002-0517-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 39 NO TE CANCES MIEL 3 B	350-180124	00-01-0002-0518-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 25 EL DESAFIO MIEL 3 B	350-180106	00-01-0002-0520-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 30 LOS LAURELES MIEL 3 B	350-180116	00-01-0002-0521-000

LA ANTERIOR CERTIFICACIÓN SE EXPIDE CON DESTINO AL INTERESADO A LOS **19 DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE 2022.**

ALVAREO PANESSO LINEROS
CC.70.119.376

Ante mí, NOTARIO DOCE DEL CIRCULO DE DE MEDELLÍN. Compareció el(la) Señor(a) Alvaro Jaramillo Linares

identificado(a) con C.C. No. 70119376

de Medellín y manifestó que el contenido del documento que antecede es cierto que la firma que en él aparece es suya y es la misma que utiliza en todos sus actos públicos y privados. Para constancia firma:

Medellín, 22 AGO 2022

Notaría Doce del Círculo de Medellín
OCTAVIO DE LA MERCED PALACIO HINCAPIE
NOTARIO

EL SUSCRITO REPRESENTANTE LEGAL DE LIDERAZGO ESTRATÉGICO S A S IDENTIFICADA CON EL NIT 900716212 - 3 – 0 Y COMO PROPIETARIA, ES DECIR CON EL DERECHO REAL DE DOMINIO

CERTIFICA

Que los predios que se relacionan a continuación se encuentran a cargo de INTERASEO S.A.S E.S.P, identificada con el Nit. 819000939-1, en calidad de arrendataria, por el termino de 20 años y cuyo contrato se encuentra en ejecución y en este se va a tramitar una Licencia ambiental para ampliación del relleno Sanitario la Miel.

NOMBRE DEL PREDIO	DESTINACIÓN	DIRECCIÓN	MATRÍCULA INMOBILIARIA	NÚMERO DE FICHA CATASTRAL
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 27 EL TRIUNFO MIEL 3B	350-180110	00-01-0002-0522-000

LA ANTERIOR CERTIFICACIÓN SE EXPIDE CON DESTINO AL INTERESADO A LOS **19 DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE 2022**.

OMAR SAÚL DUARTE USECHE
C.C. 80418144

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE CONTENIDO Y FIRMA

Autenticación Biométrica Decreto-Ley 019 de 2012
Ante la NOTARIA UNICA DE CAJICA(CUNDINAMARCA)
Compareció:

DUARTE USECHE OMAR SAUL
quien exhibió: **C.C. 80418144**

y declara que la firma que aparece en el presente documento es suya y que el contenido del mismo es cierto. Y autorizó el tratamiento de sus datos personales al ser verificada su identidad cotejando sus huellas digitales y datos biográficos contra la base de datos de la Registraduría Nacional del Estado Civil.

264-70f4388a
Cajicá, 2022-09-02 12:20:11

www.notariaenlinea.com
dzjtp

FIRMA
LUZ ALEXANDRA ROCHA AREVALO
NOTARIA (E) UNICA DE CAJICA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
LUZ ALEXANDRA ROCHA AREVALO
NOTARIA
UNICA DE CAJICA

NOTARÍA DIECISIETE DEL CÍRCULO DE MEDELLÍN
Elizabeth Sarate Mesa
NOTARIA

EL SUSCRITO REPRESENTANTE LEGAL DE PROMOTORA METROSUR S.A.S IDENTIFICADA CON EL NIT 890940134 – 0 Y COMO PROPIETARIA, ES DECIR CON EL DERECHO REAL DE DOMINIO

CERTIFICA

Que los predios que se relacionan a continuación se encuentran a cargo de INTERASEO S.A.S E.S.P, identificada con el Nit. 819000939-1, en calidad de arrendataria, por el termino de 20 años y cuyo contrato se encuentra en ejecución y en estos se va a tramitar una Licencia ambiental para la ampliación del relleno Sanitario la Miel.

NOMBRE DEL PREDIO	DESTINACIÓN	DIRECCIÓN	MATRÍCULA INMOBILIARIA	NÚMERO DE FICHA CATASTRAL
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 42 LA CONQUISTA MIEL 3 B	350-180130	00-01-0002-0504-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 17 EL HORIZONTE MIEL 3 B	350-180092	00-01-0002-0505-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 28 GARCIA MIEL 3 B	350-180112	00-01-0002-0506-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 37 EL PORVENIR MIEL B B	350-180122	00-01-0002-0507-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 16 EL PEDREGAL MIEL 3 B	350-180090	00-01-0002-0508-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 15 EL LUCERO MIEL 3 B	350-180088	00-01-0002-0509-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 5 EL BOLGA MIEL 3 B	350-180068	00-01-0002-0510-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 14 CORINTO MIEL 3 B	350-180086	00-01-0002-0511-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 46 LA COLINA MIEL 3 B	350-180136 (No es Aparece en Pisami) / 350-180138	00-01-0002-0512-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 47 LA MANO DE DIOS MIEL 3 B	350-180140	00-01-0002-0513-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 43 LA CIRIA MIEL 3 B	350-180132	00-01-0002-0514-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 44 BRUSELAS MIEL 2 B	350-180134	00-01-0002-0515-000

PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 40 LA GLORIETA MIEL 3 B	350-180126	00-01-0002-0516-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 41 LA ESTRELLA MIEL 3 B	350-180128	00-01-0002-0517-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 39 NO TE CANCES MIEL 3 B	350-180124	00-01-0002-0518-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 25 EL DESAFIO MIEL 3 B	350-180106	00-01-0002-0520-000
PREDIO RELLENO LA MIEL	RURAL	PREDIO 30 LOS LAURELES MIEL 3 B	350-180116	00-01-0002-0521-000

LA ANTERIOR CERTIFICACIÓN SE EXPIDE CON DESTINO AL INTERESADO A LOS 31 DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE 2022.

ALVAREO PANESSO LINEROS
CC.70.119.376

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

NOTARÍA 17 MEDELLÍN

Se presentó a la Notaría Diecisiete del Círculo de Medellín, el Señor(a):

PANESSO LINEROS ALVARO

Identificado con: **C.C. 70119376**

Y manifestó que el contenido del documento que antecede es cierto y que la firma que en él aparece es suya para constancia se firma.
Ingrese a www.notariaenlinea.com para verificar este documento.

Medellín, 2022-09-02 09:48:01

Cod. dzbjt



7845-793c5963

FIRMA

Elizabeth Zapata M

ELIZABETH ZAPATA MESA
NOTARIA 17 DEL CÍRCULO DE MEDELLÍN

NOTARÍA DIECISIETE DEL CÍRCULO DE MEDELLÍN
Elizabeth Zapata Mesa
NOTARIA

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135100

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE
FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005
CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020510000000000**COD CATASTRAL ANT: 000100020510000
NUPRE: BZS0001RHOB

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

)EDIO 5 EL BOLGA MIEL TRES con extensión de 1 HAS 5010.00 M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . rtículo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:
AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS
COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---
2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN LA MATRICULA 350-64139
4 -EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE ;O EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106
5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065
6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138
7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138
8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

---

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN
1) # PREDIO 5 EL BOLGA MIEL TRES

DETERMINACION DEL INMUEBLE:
DESTINACION ECONOMICA:

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

RSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	CC# 65786622
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549
DE: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER	**NIT# 8301223980**
BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044 X**
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	**CC# 5906985 X**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 002** Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
. ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MiNORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

17

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X
REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993	X
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318	X
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555	X
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500	X
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238	X
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264	X
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178	X
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806	X
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771	X
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781	X
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309	X
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751	X
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872	X
TORRES MORA DEINI	CC# 28551166	X
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138	X
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647	X
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154	X
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289	X
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725	X
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161	X
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596	X
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299	X
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850	X
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898	X
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475	X
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564	X
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO MPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Pagina 18 TURNO: 2022-350-1-135100

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 23-11-2010 Radicación: 2010-350-6-26131

Doc: OFICIO 2280 DEL 15-10-2010 JUZGADO NOVENO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

RSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN CC# 18971703

A: BATANCOUR RITA HELENA

A: LONDOÑO DIAZ AGUSTIN

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1567

Doc: OFICIO 2249 DEL 14-08-2019 JUZGADO NOVENO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL OFICIO 2280 DEL 15/10/2010 JUZGADO NOVENO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE, RAD.730014003009-2009-00843-00

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN CC# 18971703

A: BETANCOURT MARTINEZ RITA ELENA C.C.65743044

A: LONDOÑO DIAZ AGUSTIN C.C.5906985

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1568

Doc: ESCRITURA 2443 DEL 13-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $40,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: BETANCOURT MARTINEZ RITA ELENA C.C.65743044

DE: LONDOÑO DIAZ AGUSTIN C.C.5906985

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: 2011-350-3-1432 Fecha: 05-08-2011

EN CAMPO DIRECCIÓN SE INCLUYE IDENTIFICACIÓN DEL PREDIO. VALE ARTICULO 35 DECRETO 1250/70

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 3 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

SE CORRIGE LA COMPLEMENTACION Y SE INCLUYE LA TRADICION CORRECTA, CONFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS. VALE. ART. 35 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 1 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1432 Fecha: 10-08-2011

SE EXCLUYE CIUDADANOS A QUIENES NO SE LES ADJUDICO ESTE PREDIO CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005, SE ORDENA CRONOLOGICAMENTE. VALE ART. 35 DTO. 1250/70

Anotación Nro: 2 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1432 Fecha: 10-08-2011

INAVLIDA ESTA ANOTACION POR ESTAR DUPLICADA. VALE ART. 35 DTO. 1250/70

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135100 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135101

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020511000000000**COD CATASTRAL ANT: 000100020511000

NUPRE: BZS0001RHPC

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= = = =

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

RSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	**CC# 12502892** X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

30

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH **CC# 49553596 X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO MPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA **CC# 36502269**

A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO **CC# 65752641**

A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA **CC# 49734281**

A: ANDRADE CASTRO AURELIO **CC# 12501264**

A: ANGARITA CACERES CANDELARIA **CC# 36502882**

A: ANGARITA CACERES HERNANDO **CC# 12502631**

A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA **CC# 36502944**

A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC **CC# 18973216**

A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA **CC# 36500822**

A: ARRIETA CLAVIJO NELSY **CC# 65633105**

A: ASCANIO FRANCO ELIECER **CC# 18968927**

A: AVENDAÑO ESCORCIA FREDIBERTO C.C. 18921784

VENDAÑO SANTOS GERUAM C.C. 5118566

A: BAYONA SERRANO YULEIMA **CC# 38143915**

A: BECERRA VEGA EUFRACIA **CC# 30504339**

A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA **CC# 65743044**

A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA **CC# 28548194**

A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL **CC# 49555373**

A: CARRASCAL CARLOS ARTURO **CC# 7134770**

A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER **CC# 26735456**

A: CARREÑO AVENDAÑO YOLANDA C.C. 36588048

A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES **CC# 28548149**

A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM **CC# 28538656**

A: CAÑIZARES ARENAS KEINER MIGUEL C.C. 12503067

A: CAÑIZARES CAÑIZARES GERMAN C.C. 5045718

A: CAÑIZARES NAVARRO ISAI C.C. 18967720

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS **CC# 12503595**

A: CHONA CONTRERAS EDINSON **CC# 12503243**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
ORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
A: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 003** Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	**CC# 12502892**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 004** Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**
CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	**CC# 12503243**
A: CHONA HERRERA ULISES	**CC# 5445001**
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	**CC# 28542428**
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	**CC# 6791352**
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	**CC# 6792956**
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	**CC# 12641377**
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	**CC# 28548330**
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	**CC# 12502892**
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	**CC# 36502237**
A: CORTES VELANDIA YASMID	**CC# 65773693**
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	**CC# 18923828**
A: DURAN JUAN DE DIOS	**CC# 6792425**
DURAN SEPULVEDA AIDELITH	**CC# 49553972**
A: DURAN VICENTE	**CC# 1974411**
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	**CC# 5116228**
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	**CC# 38217459**
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	**CC# 1732298**
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	**CC# 28553086**
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	**CC# 2103906**
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	**CC# 19710540**
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	**CC# 6794407**
A: GRANADOS ANGEL MARIA	**CC# 18922416**
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	**CC# 18970797**
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	**CC# 18971703**
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	**CC# 18970234**
A: GUERRERO CELIAR	**CC# 13359669**
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	**CC# 13166191**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR **CC# 41753850**

A: VERGARA DE RIOBO POLONIA **CC# 28522898**

A: VIDES OVALLOS EDUARDO **CC# 12495475**

A: VIDES OVALLOS NIDIA **CC# 28552564**

/ILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 005** Fecha: 19-02-2019 Radicación: 2019-350-6-3268

Doc: OFICIO 307 DEL 06-02-2019 JUZGADO NOVENO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL RAD:730014003009 2019 00030.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: O.R.F. S.A. NIT 8911004456

A: TOSCANO MINORTA LEONEL **CC# 12502289**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 006** Fecha: 06-03-2019 Radicación: 2019-350-6-4372

Doc: OFICIO 0245 DEL 27-02-2019 JUZGADO TERCERO DE PEQUE/AS CAUSAS Y COMPETENCIA MULTIPLE DE IBAGUE

VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL RAD: 73001-41-89-003-2018-00947-00 SOBRE UN /ECHO DE CUOTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: COBRANZA PROFESIONALES ABOGADOS S.A.S NIT 809.004.784-9

A: QUINTERO CAICEDO FREDY **CC# 18970669**

ANOTACION: Nro 007 Fecha: 06-07-2021 Radicación: 2021-350-6-13521

Doc: ESCRITURA 1277 DEL 25-06-2021 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $36,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA MODALIDAD: (NOVIS)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO CC# 12502892

DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH CC# 49553596

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *7*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 3 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007
SE CORRIGE COMPLEMENTACION Y SE INCLUYE TRADICION CORRECTA, CONFORME PREDIOS ENGLOBADOS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 2 Nro corrección: 2 Radicación: 2019-350-3-2929 Fecha: 04-08-2020
CORRIGE FECHA DEL DOCUMENTO Y SE INCLUYEN CIUDADANOS CONFORME AL TENOR LITERAL DE LA RESOLUCIÓN 38 DEL 6/07/2020 Y RES. 55 DEL 5/8/2020,VALE,ART.59 LEY 1579 DEL 2012.

Anotación Nro: 1 Nro corrección: 1 Radicación: 2019-350-3-2929 Fecha: 03-08-2020
SE CORRIGE PERSONAS EN ACTO LIQUIDACIÓN DE LA COMUNIDAD CONFORME AL TENOR LITERAL DE LA RESOLUCIÓN 38 DEL 6/07/2020 Y RES. 55 DEL 5/8/2020,VALE,ART.59 LEY 1579 DEL 2012.

Anotación Nro: 2 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1496 Fecha: 06-12-2011
SE CREA LA PRESENTE ANOTACION Y SE REORDENA CRONOLOGICAMENTE VALE AR 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 5 Nro corrección: 1 Radicación: 2019-350-3-2929 Fecha: 04-08-2020
SE DEJA SIN VALOR NI EFECTO JURÍDICO LA ANOTACIÓN 5 CONFORME AL TENOR LITERAL DE LA DE LA RESOLUCIÓN 38 DEL 6/07/2020 Y RES. 55 DEL 5/8/2020,VALE,ART.59 LEY 1579 DEL 2012.

Anotación Nro: 6 Nro corrección: 1 Radicación: 2019-350-3-2929 Fecha: 03-08-2020
SE DEJA SIN VALOR NI EFECTO JURÍDICO LA ANOTACIÓN 6 CONFORME AL TENOR LITERAL DE LA RESOLUCIÓN 38 DEL 6/07/2020 Y RES. 55 DEL 5/8/2020 ,VALE,ART.59 LEY 1579 DEL 2012.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: 2011-350-3-1496 Fecha: 25-01-2012
SE INCLUYE DIRECCION PREDIO 14 CORINTO MIEL TRES, VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 4 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1496 Fecha: 06-12-2011
SE INVALIDA LA PRESENTE ANOTACION , SE CREA OTRA CON LOS ADJUDICATARIOS CORRECTOS Y SE REORDENA CRONOLOGICAMENTE, VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 3 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1496 Fecha: 06-12-2011
NVALIDA LA PRESENTE ANOTACION ESTA REPETIDA VALE ART 35 DTO 1250-70

---

* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122796668302697 **Nro Matrícula: 350-180086**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:52 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135101 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO
La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135099

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020509000000000**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

NUPRE: BZS0001RHNC

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

PREDIO 15 EL LUCERO MIEL TRES con extensión de 1 HAS 8873.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . Artículo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:

AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS

COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---

2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES [illegible]O EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN MATRICULA 350-64139

4---EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106

5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065

6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138

7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138

8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN

DETERMINACION DEL INMUEBLE:

DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

42

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PEÑA CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
RUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	**CC# 6791352**	**X**
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	**CC# 36586413**	**X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
VENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

51

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

53

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 16-12-2010 Radicación: 2010-350-6-28237

Doc: OFICIO 2131 DEL 19-08-2010 JUZGADO TRECE CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN CC# 18971703

A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO **CC# 6792956**

A: PRIETO CUELLAR LEONOR **CC# 36586413**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 23-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AVENDA\O SANTOS GERUAM **CC# 5118566**

A: LEMUS CADENA SORAIDA **CC# 36502814**

)TACION: Nro 006 Fecha: 04-03-2021 Radicación: 2021-350-6-4204

Doc: OFICIO 318 DEL 01-03-2021 JUZGADO SEXTO TRANSITORIO DE PEQUENAS CAUSAS Y COMPETENCIA MULTIPLE DE IBAGUE

VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL DEL EMBARGO PROCESO EJECUTIVO SINGULAR POR SUMAS DE DINERO RAD. 73001-40-03-013-2010-00008-00. ANOTACIÓN 4

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN CC# 18971703

A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO **CC# 6791352** X

A: PRIETO CUELLAR LEONOR **CC# 36586413** X

ANOTACION: Nro 007 Fecha: 04-03-2021 Radicación: 2021-350-6-4206

Doc: ESCRITURA 2604 DEL 28-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $45,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA MODALIDAD: (NOVIS)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122502168302596 **Nro Matrícula: 350-180088**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:13 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO CC# 6791352

DE: PRIETO CUELLAR LEONOR CC# 36586413

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *7*

.VEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION Y SE INCLUYE TRADICION CONFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 5 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1496 Fecha: 06-12-2011

SE CREA LA PRESENTE ANOTACION Y SE REORDENA CRONOLOGICAMENTE VALE AR 35 DTO 1250-70

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135099 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

egistrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135089

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020508000000000**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

NUPRE: BZS0001RHMF

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

PREDIO 16 EL PEDREGAL MIEL TRES con extensión de 1 HAS 2283.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . culo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:

AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS

COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---

2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN LA MATRICULA 350-64139

4---EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE O EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 20/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106

5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065

6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138

7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138

8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN

DETERMINACION DEL INMUEBLE:

DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
. PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
. TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
:ARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Pagina 8 TURNO: 2022-350-1-135089

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36586400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122408268302649 **Nro Matrícula: 350-180068**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:02:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898	
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475	
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564	
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836	
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549	
A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**	**X**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**	**X**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**	**X**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**	**X**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**	**X**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**	**X**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**	**X**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**	**X**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**	**X**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**	**X**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**	**X**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**	**X**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**	**X**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**	**X**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**	**X**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**	**X**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**	**X**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**	**X**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**	**X**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**	**X**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**	**X**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**	**X**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**	**X**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**	**X**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**	**X**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**	**X**
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**	**X**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
ANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
OSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

67

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA **CC# 38217459 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
VENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
:ONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
LORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
AYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 23-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AVENDA\O SANTOS GERUAM **CC# 5118566**

A: LEMUS CADENA SORAIDA **CC# 36502814**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 27-12-2019 Radicación: 2019-350-6-25326

Doc: ESCRITURA 2444 DEL 13-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $40,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA CC# 38217459

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

TOTAL DE ANOTACIONES: *5*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION, SE INCLUYE TRADICION COMFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 4 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1496 Fecha: 06-12-2011

SE CREA LA PRESENTE ANOTACION Y SE REORDENA CRONOLOGICAMENTE VALE AR 35 DTO 1250-70

---

* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122792068299487 **Nro Matrícula: 350-180090**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

==========

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135089 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135086

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020505000000000**COD CATASTRAL ANT: 00-01-0002-0505-000

NUPRE: BZS0001RHJE

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

PREDIO 17 EL HORIZONTE MIEL TRES con extensión de 1 HAS 2018.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . Artículo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:

AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS

COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---

2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUSCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES "O EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN . MATRICULA 350-64139

4---EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106

5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065

6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138

7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138

8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN

DETERMINACION DEL INMUEBLE:

DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de Integración y otros)

350 - 180058

74

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

. AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
. BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
. FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
. MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
. PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

77

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAVIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

78

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

80

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
IOPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
.OSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

82

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: DURAN VICENTE **CC# 1974411** **X**

A: SEPULVEDA CAÑIZARES CARMEN ROSA CC27701771 **X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
RRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

83

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	**CC# 12503243**
A: CHONA HERRERA ULISES	**CC# 5445001**
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	**CC# 28542428**
CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	**CC# 6791352**
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	**CC# 6792956**
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	**CC# 12641377**
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	**CC# 28548330**
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	**CC# 12502892**
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	**CC# 36502237**
A: CORTES VELANDIA YASMID	**CC# 65773693**
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	**CC# 18923828**
A: DURAN JUAN DE DIOS	**CC# 6792425**
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	**CC# 49553972**
A: DURAN VICENTE	**CC# 1974411**
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	**CC# 5116228**
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	**CC# 38217459**
LORES BELE\O LUIS ALBERTO	**CC# 1732298**
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	**CC# 28553086**
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	**CC# 2103906**
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	**CC# 19710540**
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	**CC# 6794407**
A: GRANADOS ANGEL MARIA	**CC# 18922416**
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	**CC# 18970797**
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	**CC# 18971703**
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	**CC# 18970234**
A: GUERRERO CELIAR	**CC# 13359669**
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	**CC# 13166191**
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	**CC# 5014352**
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	**CC# 7133081**
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	**CC# 12600629**
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	**CC# 26918195**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
ALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
ABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

8

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 23-11-2010 Radicación: 2010-350-6-26130

Doc: OFICIO 2518 DEL 21-10-2010 juzgado SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

'ECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH **CC# 49553972**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 23-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AVENDA\O SANTOS GERUAM **CC# 5118566**

A: LEMUS CADENA SORAIDA **CC# 36502814**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 26-05-2011 Radicación: 2011-350-6-10494

,: OFICIO 654 DEL 11-03-2011 juzgado SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: DURAN VICENTE **CC# 1974411**

ANOTACION: Nro 007 Fecha: 13-10-2015 Radicación: 2015-350-6-19159

Doc: OFICIO 1587 DEL 24-09-2015 JUZGADO TERCERO DE EJECUCION CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE

VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 6

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL OFICIO 654 11/03/2011

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: DURAN VICENTE **CC# 1974411**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 008 Fecha: 12-11-2015 Radicación: 2015-350-6-21657

Doc: OFICIO 1887 DEL 09-11-2015 JUZGADO TERCERO DE EJECUCION CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE

VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL OFICIO 2518 10/2010

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH **CC# 49553972**

ANOTACION: Nro 009 Fecha: 12-11-2015 Radicación: 2015-350-6-21658

Doc: ESCRITURA 484 DEL 21-08-2015 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $12,997,500

ESPECIFICACION: LIMITACION AL DOMINIO: 0301 ADJUDICACION SUCESION DERECHO DE CUOTA EQUIVALENTE AL 50%

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA CC# 27701771

A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH **CC# 49553972** **X**

ANOTACION: Nro 010 Fecha: 12-11-2015 Radicación: 2015-350-6-21659

Doc: ESCRITURA 1457 DEL 02-06-2015 NOTARIA PRIMERA DE IBAGUE VALOR ACTO: $12,997,500

ESPECIFICACION: LIMITACION AL DOMINIO: 0301 ADJUDICACION SUCESION DERECHO DE CUOTA EQUIVALENTE AL 50%

.SONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: DURAN VICENTE CC# 1974411

A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH **CC# 49553972** **X**

ANOTACION: Nro 011 Fecha: 30-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1818

Doc: ESCRITURA 2527 DEL 20-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $40,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH CC# 49553972

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. NIT- 890.940.134-0 **X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *11*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122308768299339 **Nro Matrícula: 350-180092**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:44 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION, SE INCLUYE TRADICION CORRECTA CONFORME PREDIOS ENGLOBADOS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 5 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1496 Fecha: 06-12-2011

SE CREA LA PRESENTE ANOTACION Y SE REORDENA CRONOLOGICAMENTE VALE AR 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 2 Nro corrección: 2 Radicación: 2014-350-3-2913 Fecha: 15-04-2015

SE EXCLUYE CIUDADANA "DURAN SEPULVEDA AIDELITH" POR NO PERTENECER AL ACTO Y SE INCLUYE A SEPULVEDA CAÑIZARES CARMEN ROSA, SEGUN RESOLUCION 77 DEL 27/03/2015,VALE,ART.59 LEY 1579 DEL 2012.

ıtación Nro: 2 Nro corrección: 1 Radicación: 2006-350-3-1485 Fecha: 18-12-2006

se escluye una ciudadana, y se incluye a la titular real. c. 49.553.972 a: aidelith duran sepulveda. art. 35 dcto 1250/70

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135086 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135116

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE
FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005
CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020520000000000**COD CATASTRAL ANT: 000100020520000
NUPRE: BZS0001RJAD

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

EDIO 25 EL DESAFIO MIEL TRES con extensión de 1 HAS 8610.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . . .rculo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:
AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS
COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---
2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN LA MATRICULA 350-64139
4 -EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE O EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106
5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065
6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138
7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138
8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN
DETERMINACION DEL INMUEBLE:
DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

90

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

92

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

94

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18966927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

96

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

98

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE **CC# 5955101 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

99

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

100

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122202668303874 **Nro Matrícula: 350-180106**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:11 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 03-10-2019 Radicación: 2019-350-6-19017

Doc: ESCRITURA 1430 DEL 03-08-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $52,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE **CC# 5955101**

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *4*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS, VALE ART 35 DCTO 1250/70

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El Interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135116 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135122

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020522000000000**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

NUPRE: BZS0001RJCF

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

SCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

PREDIO 27 EL TRIUNFO MIEL TRES con extensión de 1 HAS 4510.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . Artículo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:

AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS

COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---

2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN MATRICULA 350-64139

EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106

5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065

6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138

7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138

8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN

DETERMINACION DEL INMUEBLE:

DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

108

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
\NGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
\ARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

09

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

10

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

111

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
OSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

112

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO **CC# 13166191 X**

A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA **CC# 52428373 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION ARECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA **CC# 36502269**

A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO **CC# 65752641**

A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA **CC# 49734281**

A: ANDRADE CASTRO AURELIO **CC# 12501264**

A: ANGARITA CACERES CANDELARIA **CC# 36502882**

A: ANGARITA CACERES HERNANDO **CC# 12502631**

A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA **CC# 36502944**

A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC **CC# 18973216**

A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA **CC# 65786622**

A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA **CC# 36500822**

A: ARRIETA CLAVIJO NELSY **CC# 65633105**

A: ASCANIO FRANCO ELIECER **CC# 18968927**

A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO **CC# 18921784**

A: AVENDA\O SANTOS GERUAM **CC# 5118566**

A: BAYONA SERRANO YULEIMA **CC# 38143915**

A: BECERRA VEGA EUFRACIA **CC# 30504339**

A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA **CC# 65743044**

A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA **CC# 28548194**

A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL **CC# 49555373**

A: CARRASCAL CARLOS ARTURO **CC# 7134770**

A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER **CC# 26735456**

A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA **CC# 36588048**

A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES **CC# 28548149**

A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM **CC# 28538656**

A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL **CC# 12503067**

A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN **CC# 5045718**

A: CA\IZARES NAVARRO ISAI **CC# 18967720**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
ARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
ORRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 14-11-2014 Radicación: 2014-350-6-23692

Doc: ESCRITURA 3256 DEL 07-11-2014 NOTARIA TERCERA DE IBAGUE VALOR ACTO: $30,471,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO CC# 13166191

DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA CC# 52428373

A: LIDERAZGO ESTRATEGICO S.A.S. **NIT# 9007162123**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *4*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS, VALE ART 35 DCTO 1250/70

---

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122898068304463 **Nro Matrícula: 350-180110**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:19:36 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135122 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135087

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020506000000000**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

NUPRE: BZS0001RHKC

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= = = =

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

120

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
. CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
. RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
. TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

123

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
EREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

126

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
OSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA **CC# 36500822 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO MPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
\VENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
LORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guardá de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
.IENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
.'AYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

130

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
ORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 26-05-2011 Radicación: 2011-350-6-10495

Doc: OFICIO 874 DEL 11-04-2011 JUZGADO TRECE CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ANGARITA CACERES HERNANDO CC# 12502631

A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA **CC# 36500822**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1570

Doc: OFICIO 2311 DEL 16-08-2019 JUZGADO SEXTO CIVIL DE MENOR CUANTIA MUNICIPAL DE IBAGUE

VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

COMUNICADO MEDIANTE OFICIO 874 DEL 11/4/2011

OFICINA DE ORÍGEN JUZGADO TRECE CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ANGARITA CACERES HERNANDO CC# 12502631

A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA **CC# 36500822**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 12-02-2020 Radicación: 2020-350-6-2532

Doc: ESCRITURA 2441 DEL 13-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $30,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA CC# 36500822

A: PROMOTORA METRO SUR S.A.S NIT-890.940.134-0 **X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS, VALE ART 35 DCTO 1250/70

---

* * *

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

132

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122718268299369 **Nro Matrícula: 350-180112**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:59 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

* * *

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135087 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135117

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE
FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005
CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020521000000000**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION
NUPRE: BZS0001RJBD

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

EDIO 30 LOS LAURELES MIEL TRES con extensión de 2 HAS 3730.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . Artículo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:
AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS
COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---

2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN LA MATRICULA 350-64139

EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106

5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065

6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138

7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138

8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN
DETERMINACION DEL INMUEBLE:
DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

134

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
. PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
ORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
REZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
TOSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

142

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL **CC# 49555373 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO MPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
:ONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
'LORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

144

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

145

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

146

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 17-08-2007 Radicación: 2007-350-6-15765

Doc: OFICIO 1222 DEL 09-08-2007 JUZGADO ONCE CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL RAD.2007-00366

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: SOCIEDAD CONDE APARICIO Y CIA S.A.

A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL **CC# 49555373**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 09-11-2011 Radicación: 2011-350-6-22454

Doc: OFICIO 1173 DEL 09-05-2011 JUZGADO ONCE CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: CONDE APARICIO Y CIA S.C.S CENTRO AGRICOLA **NIT# 8907025526**

A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL **CC# 49555373**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 03-10-2019 Radicación: 2019-350-6-19021

Doc: ESCRITURA 1435 DEL 03-08-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $15,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL CC# 49555373

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S NIT- 890.940.134-0 **X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS, VALE ART 35 DCTO 1250/70

---

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122812968303961 **Nro Matrícula: 350-180116**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:14:31 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

* * *

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135117 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135088

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020507000000000**COD CATASTRAL ANT: 00 01 0002 0507 000

NUPRE: BZS0001RHLC

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= = = =

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
. AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
. BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

150

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
. CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
. FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
. MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
. PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
. RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
. TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

153

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18966927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36586400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

156

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993	X
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318	X
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555	X
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500	X
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238	X
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264	X
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178	X
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806	X
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771	X
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781	X
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309	X
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751	X
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872	X
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166	X
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138	X
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647	X
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154	X
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289	X
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725	X
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161	X
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596	X
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299	X
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850	X
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898	X
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475	X
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564	X
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836	X
A: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549	X

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

157

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: DURAN JUAN DE DIOS	**CC# 6792425**	**X**
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	**CC# 36588400**	**X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
\SCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	**CC# 12503595**
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	**CC# 12503243**
A: CHONA HERRERA ULISES	**CC# 5445001**
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	**CC# 28542428**
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	**CC# 6791352**
CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	**CC# 6792956**
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	**CC# 12641377**
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	**CC# 28548330**
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	**CC# 12502892**
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	**CC# 36502237**
A: CORTES VELANDIA YASMID	**CC# 65773693**
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	**CC# 18923828**
A: DURAN JUAN DE DIOS	**CC# 6792425**
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	**CC# 49553972**
A: DURAN VICENTE	**CC# 1974411**
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	**CC# 5116228**
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	**CC# 38217459**
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	**CC# 1732298**
FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	**CC# 28553086**
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	**CC# 2103906**
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	**CC# 19710540**
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	**CC# 6794407**
A: GRANADOS ANGEL MARIA	**CC# 18922416**
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	**CC# 18970797**
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	**CC# 18971703**
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	**CC# 18970234**
A: GUERRERO CELIAR	**CC# 13359669**
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	**CC# 13166191**
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	**CC# 5014352**
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	**CC# 7133081**
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	**CC# 12600629**
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	**CC# 26918195**

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

159

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

160

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 01-08-2007 Radicación: 2007-350-6-14587

: OFICIO 1412 DEL 24-07-2007 juzgado SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0430 EMBARGO EJECUTIVO DERECHOS DE CUOTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: SOCIEDAD CONDE APARICIO Y CIA CENTRO AGRICOLA S.A.

A: DURAN JUAN DE DIOS **CC# 6792425**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 28-02-2011 Radicación: 2011-350-6-3752

Doc: OFICIO 3386 DEL 15-12-2010 juzgado SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO OFICIO NUMERO 1412.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: SOCIEDAD- CONDE APARICIO Y CIA.CENTRO AGRICOLA S.A.

A: DURAN JUAN DE DIOS **CC# 6792425**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 03-10-2019 Radicación: 2019-350-6-19026

: ESCRITURA 1431 DEL 03-08-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $34,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: DURAN JUAN DE DIOS CC# 6792425

DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA CC# 36588400

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS, VALE ART 35 DCTO 1250/70

---

* * *

* * *

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122407768299403 **Nro Matrícula: 350-180122**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:48:29 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

* * *

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135088 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135115

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020518000000000**COD CATASTRAL ANT: 00-01-0002-0518-000

NUPRE: BZS0001RHYD

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= = = =

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
. AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
.. BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

165

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

168

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

170

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PEÑA CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

172

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: ANGARITA CACERES HERNANDO **CC# 12502631** **X**

A: MORA TORRES BERLIDES **CC# 36502813** **X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELEO LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 10-12-2010 Radicación: 2010-350-6-27686

Doc: OFICIO 2556 DEL 26-11-2010 JUZGADO SEXTO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: ANGARITA CACERES HERNANDO **CC# 12502631**

A: MORA TORRES BERLIDES **CC# 36502813**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1579

Doc: OFICIO 1428 DEL 22-08-2019 JUZGADO SEXTO CIVIL DEL CIRCUITO DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL DE EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL ORDENADO MEDIANTE OFICIO 2556 DEL 26/11/2010 DEL JUZGADO SEXTO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: ANGARITA CACERES HERNANDO **CC# 12502631**

A: MORA TORRES BERLIDES **CC# 36502813**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1580

Doc: ESCRITURA 2440 DEL 13-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $20,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ANGARITA CACERES HERNANDO CC# 12502631

DE: MORA TORRES BERLIDES CC# 36502813

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LOS PREDIOS ENGLOBADOS, VALE ART 35 DCTO 1250/70

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122622768303845 **Nro Matrícula: 350-180124**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135115 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135113

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020516000000000**COD CATASTRAL ANT: 000100020516000

NUPRE: BZS0001RHWD

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= = = =

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
NGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
ARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
JETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
JERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PEÑA CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993	X
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318	X
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555	X
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500	X
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238	X
ANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264	X
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178	X
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806	X
A: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771	X
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781	X
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309	X
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751	X
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872	X
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166	X
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138	X
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647	X
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154	X
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289	X
`SCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725	X
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161	X
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596	X
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299	X
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850	X
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898	X
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475	X
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564	X
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836	X
A: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549	X

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
'ARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
\RRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 30-11-2010 Radicación: 2010-350-6-26794

Doc: OFICIO 2508 DEL 26-11-2010 JUZGADO SEXTO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: CAÑIZARES NAVARRO ISAI

A: QUINTERO MARLENE **CC# 49665477**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1573

Doc: OFICIO 1429 DEL 22-08-2019 JUZGADO SEXTO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0843 CANCELACION POR VOLUNTAD DE LAS PARTES EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL OFICIO 2508 DEL 26/11/2010 JUZGADO SEXTO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE, RAD.73001-40-03-006-2010-00657-00

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: CAÑIZAREZ NAVARRO ISAI C.C.18967720

A: QUINTERO MARLENE **CC# 49665477**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1574

Doc: ESCRITURA 2442 DEL 13-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $40,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: CAÑIZARES NAVARRO ISAI C.C.18967720

DE: QUINTERO MARLENE CC# 49665477

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE LA COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION, CONFORME LA MATRICULAS DEL ENGLOBE. VALE ART 35 DCTO 1250/70

192

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122455768303784 **Nro Matrícula: 350-180126**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

---

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135113 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135114

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE
FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005
CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020517000000000**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION
NUPRE: BZS0001RHXD

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

[illegible]DIO 41 LA ESTRELLA MIEL TRES con extensión de 1 HAS 3714.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . [illegible]ulo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:
AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS
COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---
2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN LA MATRICULA 350-64139
4---EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE H[illegible]EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106
5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065
6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138
7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138
8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN
DETERMINACION DEL INMUEBLE:
DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

194

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
[ECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

196

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
'EREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

197

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

198

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
NGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
RRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
UETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
JERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

200

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
)ORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
:REZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
ANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CAVIZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
)SCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

202

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

A: PABON QUINTERO VICTOR **CC# 18914284 X**

A: PARRA MARIA TRINIDAD **CC# 26993960 X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION RECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA **CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO **CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA **CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO **CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA **CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO **CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA **CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC **CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA **CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA **CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY **CC# 65633105**
SCANIO FRANCO ELIECER **CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO **CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM **CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA **CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA **CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA **CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA **CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL **CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO **CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER **CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA **CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES **CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM **CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL **CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN **CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI **CC# 18967720**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
'ONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
.ORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
\RIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49726780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A RRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
UINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
RRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

206

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 30-11-2010 Radicación: 2010-350-6-26795

Doc: OFICIO 1805 DEL 26-11-2010 JUZGADO DECIMO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: PABON QUINTERO VICTOR **CC# 18914284**

A: PARRA MARIA TRINIDAD **CC# 26993960**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 25-02-2020 Radicación: 2020-350-6-3445

Doc: OFICIO 72 DEL 28-01-2020 JUZGADO DECIMO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

OFICIO 1805 DEL 26/11/2010

OFICINA DE ORÍGEN JUZGADO DECIMO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

/ **BON QUINTERO VICTOR** **CC# 18914284**

A: PARRA MARIA TRINIDAD **CC# 26993960**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 25-02-2020 Radicación: 2020-350-6-3446

Doc: ESCRITURA 1432 DEL 03-08-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $38,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: PABON QUINTERO VICTOR CC# 18914284

DE: PARRA MARIA TRINIDAD CC# 26993960

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. NIT- 890.940.134-0 X

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

209

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122392468303818 **Nro Matrícula: 350-180128**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:43 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE LA COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LAS MATRICULAS ENGLOBADAS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

NO: 2022-350-1-135114 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135085

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020504000000000**COD CATASTRAL ANT: 00-01-00-02-0504-00--0

NUPRE: BZS0001RHHC

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

DIO 42 LA CONQUISTA MIEL TRES con extensión de 0 HAS 8778.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . Artículo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:

AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS

COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---

2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUSCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN LA MATRICULA 350-64139

[illegible]. INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE H[illegible] EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106

5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065

6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138

7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138

8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN

DETERMINACION DEL INMUEBLE:

DESTINACION ECONOMICA:

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

209

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
[ECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
LORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
[EREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
NGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
/ RRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
UETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
UERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
ORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
REZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
ANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
A SCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Pagina 10 TURNO: 2022-350-1-135085

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO **CC# 6795083** X

A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA **CC# 65786789** X

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION RECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
/ ORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
`ARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
/ `RRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

220

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
)UINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
)RRES BENJAMIN	CC# 5119872
A: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 03-10-2019 Radicación: 2019-350-6-19019

Doc: ESCRITURA 1434 DEL 03-08-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $25,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO CC# 6795083

DE: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA CC# 65786789

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *4*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE LA COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LAS MATRICULAS ENGLOBADAS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

---

* * *

* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122780968299279 **Nro Matrícula: 350-180130**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 03:47:30 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135085 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135104

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE
FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005
CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020514000000000**COD CATASTRAL ANT: 000100020514000
NUPRE: BZS0001RHTB

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= = = =

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269	X
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641	X
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281	X
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264	X
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882	X
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631	X
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944	X
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216	X
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822	X
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105	X
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927	X
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784	X
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566	X
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915	X
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339	X
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044	X
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194	X
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373	X
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770	X
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456	X
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048	X
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149	X
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656	X
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067	X
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718	X
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720	X
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595	X
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243	X
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001	X
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428	X
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352	X
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377	
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330	X
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892	X
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237	X
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693	X
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828	X
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425	X
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972	X
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411	X
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228	X
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459	X
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298	X
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086	X
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906	X
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540	X
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407	X
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416	X
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797	X
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703	X
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234	X
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669	X
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191	X
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352	X
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081	X
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629	X
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195	X
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083	X
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814	X
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985	X
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101	X
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755	X
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780	X
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385	X
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068	X
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814	X
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813	X
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224	X
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365	X
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836	X
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984	X
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611	X
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400	X
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284	X
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960	X
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613	X
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958	X
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706	X
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702	X
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875	X
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468	X
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178	X
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758	X
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375	X
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880	X
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413	X
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340	X
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669	X
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523	X
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069	X
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477	X
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098	X
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373	X
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	X

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**	**X**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**	**X**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**	**X**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**	**X**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**	**X**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**	**X**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	**CC# 27701771**	**X**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**	**X**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**	**X**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**	**X**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**	**X**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**	**X**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**	**X**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**	**X**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**	**X**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**	**X**
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**	**X**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**	**X**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**	**X**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36051299**	**X**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**	**X**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**	**X**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**	**X**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**	**X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**	**X**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**	**X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
ISCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	**CC# 5118566**
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	**CC# 38143915**
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	**CC# 30504339**
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	**CC# 65743044**
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	**CC# 28548194**
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	**CC# 49555373**
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	**CC# 7134770**
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	**CC# 26735456**
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	**CC# 36588048**
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	**CC# 28548149**
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	**CC# 28538656**
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	**CC# 12503067**
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	**CC# 5045718**
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	**CC# 18967720**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
LORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
A: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
A: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
A: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36501299
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
A: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO **CC# 77141836**

A: YEPES ALVEAR CIRA **CC# 36501549**

A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER **NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 23-11-2010 Radicación: 2010-350-6-26129

Doc: OFICIO 2515 DEL 21-10-2010 juzgado SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0430 EMBARGO EJECUTIVO DERECHOS DE CUOTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH **CC# 28554806**

A: VIDES OVALLOS EDUARDO **CC# 12495475**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 10-12-2019 Radicación: 2019-350-6-23913

Doc: OFICIO 2138 DEL 25-08-2016 juzgado SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO EJECUTIVO DERECHOS DE CUOTA OFICIO 2515 DEL 21/10/2010 JUZGADO SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE, NIT.2010-00564-00

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO HOY INVERSIONES INMOBILIARIAS ESTRATEGICAS S.A.S. NIT.86000682

A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH **CC# 28554806**

VIDES OVALLOS EDUARDO **CC# 12495475**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 10-12-2019 Radicación: 2019-350-6-23915

Doc: ESCRITURA 1433 DEL 03-08-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $15,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH CC# 28554806

DE: VIDES OVALLOS EDUARDO CC# 12495475

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122640468302804 **Nro Matrícula: 350-180132**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:39 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE LA COMPLEMENTACION SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LAS MATRICULAS ENGLOBADAS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135104 **FECHA: 22-11-2022**

PEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO
La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122611568303769 **Nro Matrícula: 350-180134**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135112

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:18 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE
FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005
CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020515000000000**COD CATASTRAL ANT: 000100020515000
NUPRE: BZS0001RHUB

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

PREDIO 44 "BRUSELAS"(SECANO)(MIEL DOS) CON EXTENSIÓN DE 1 HAS 1908.00M2 CUYOS LINDEROS Y DEMÁS ESPECIFICACIONES OBRAN EN ESCRITURA 503, 21/11/2005, . ARTÍCULO 11 DECRETO 1711 DE 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:
AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS
COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---

2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUSCESION DE SEPULVEDA CAÑIIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN LA MATRICULA 350-64139

4---EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL /2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106

5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065

6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138

7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138

8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

---

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN
1) # PREDIO 44 "BRUSELAS" (SECANO) (MIEL DOS)

DETERMINACION DEL INMUEBLE:
DESTINACION ECONOMICA:

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122611568303769 **Nro Matrícula: 350-180134**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:18 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269 X
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122611568303769 **Nro Matrícula: 350-180134**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:18 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122611568303769 **Nro Matrícula: 350-180134**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:18 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122611568303769 **Nro Matrícula: 350-180134**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:18 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549
A: PEREZ MARIA ISABEL	**CC# 28945702 X**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122611568303769 **Nro Matrícula: 350-180134**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:18 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: PEREZ OSORIO ROGELIO **CC# 2225178** **X**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 002** Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: PEREZ MARIA ISABEL **CC# 28945702**

PEREZ OSORIO ROGELIO **CC# 2225178**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: PEREZ MARIA ISABEL **CC# 28945702** **X**

A: PEREZ OSORIO ROGELIO **CC# 2225178** **X**

ANOTACION: Nro 004 Fecha: 10-12-2010 Radicación: 2010-350-6-27685

Doc: OFICIO 1804 DEL 26-11-2010 JUZGADO DECIMO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE VERGARA ARIEL AMADO CC# 93372374

A: PEREZ MARIA ISABEL **CC# 28945702**

A: PEREZ OSORIO ROGELIO **CC# 2225178**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 10-12-2019 Radicación: 2019-350-6-23916

Doc: OFICIO 2841 DEL 30-09-2015 JUZGADO CUARTO DE EJECUCION CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE

VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 4

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0856 CANCELACION POR ORDEN JUDICIAL EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL SEGUN OFICIO 1804 DEL 26/11/2010 DEL JUZGADO DECIMO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: MONTEALEGRE ARIEL AMADO (SIC)

A: PEREZ MARIA ISABEL **CC# 28945702**

A: PEREZ OSORIO ROGELIO **CC# 2225178**

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122611568303769 **Nro Matrícula: 350-180134**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:18 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 10-12-2019 Radicación: 2019-350-6-23917

Doc: ESCRITURA 1429 DEL 03-08-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $33,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: PEREZ MARIA ISABEL CC# 28945702

DE: PEREZ OSORIO ROGELIO CC# 2225178

PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *6*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 2 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 04-08-2011
ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ, VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 5 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022
SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 4 Radicación: 2016-350-3-1191 Fecha: 26-05-2016
SE CORRIGE CONFORME AL TENOR DE LA ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA -EN CUANTO A LA DIRECCION DEL BIEN INMUEBLE

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 3 Radicación: 2014-350-3-3480 Fecha: 02-12-2014
SE CORRIGE DIRECCION DEL INMUEBLE,VALE,ART.59 LEY 1579 DEL 2012

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007
SE CORRIGE LA COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LAS MATRICULAS ENGLOBADAS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 09-08-2011
NCLUYE DIRECCION VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 1 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 04-08-2011
SE INCLUYE SOLAMENTE A LOS ADJUDICATARIOS VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 3 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 04-08-2011
SE INCLUYE SOLAMENTE A LOS ADJUDICATARIOS VALE ART 35 DTO 1250-70

* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

245

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122611568303769 **Nro Matrícula: 350-180134**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:13:18 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

---

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135112 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135102

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE

FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005

CODIGO CATASTRAL: **00-01-00-02-05-12-00-0**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

NUPRE:

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

CRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

PREDIO 46 LA COLINA MIEL TRES con extensión de 1 HAS 3976.00M2 cuyos linderos y demás especificaciones obran en ESCRITURA 503, 21/11/2005, . Artículo 11 Decreto 1711 de 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:

AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS

COEFICIENTE : %

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---

2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN LA MATRICULA 350-64139

:L INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106

5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065

6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138

7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138

8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO.. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

---

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN

1) LOTE PREDIO 46 LA COLINA MIEL TRES

DETERMINACION DEL INMUEBLE:

DESTINACION ECONOMICA:

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
DE: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
DE: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
DE: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013	
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993	
DE: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318	
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555	
ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500	
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238	
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264	
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178	
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806	
DE: SEPULVEDA CAIZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771	
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781	
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309	
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751	
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872	
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166	
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138	
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647	
TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154	
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289	
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725	
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161	
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596	
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299	
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850	
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898	
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475	
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564	
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836	
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549	
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	**CC# 6792956**	**X**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO !PLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	**CC# 6792956**	**X**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 003** Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	**CC# 6792956**	**X**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**	**X**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 004** Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION .RECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	**CC# 36502269**
A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	**CC# 65752641**
A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	**CC# 49734281**
A: ANDRADE CASTRO AURELIO	**CC# 12501264**
A: ANGARITA CACERES CANDELARIA	**CC# 36502882**
A: ANGARITA CACERES HERNANDO	**CC# 12502631**
A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	**CC# 36502944**
A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	**CC# 18973216**
A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA	**CC# 65786622**
A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	**CC# 36500822**
A: ARRIETA CLAVIJO NELSY	**CC# 65633105**
A: ASCANIO FRANCO ELIECER	**CC# 18968927**
A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	**CC# 18921784**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
AMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
A: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
RANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
A: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
OPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: PARRA MARIA TRINIDAD	**CC# 26993960**
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	**CC# 65786613**
A: PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	**CC# 65786789**
A: PEREZ CAMARGO DELSA	**CC# 36502958**
EREZ EDELMIRA	**CC# 28946706**
A: PEREZ MARIA ISABEL	**CC# 28945702**
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	**CC# 64738875**
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	**CC# 5815468**
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	**CC# 2225178**
A: PE\A CENTENO ROMULO	**CC# 4983758**
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	**CC# 5118375**
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	**CC# 12502880**
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	**CC# 36586413**
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	**CC# 18968340**
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	**CC# 18970669**
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	**CC# 18972523**
A: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	**CC# 49660069**
`UINTERO MARLENE	**CC# 49665477**
A: QUINTERO MISAEL	**CC# 18935098**
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	**CC# 52428373**
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	**CC# 93337013**
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	**CC# 28541993**
A: RINCON VEGA ELY	**CC# 18939318**
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	**CC# 13877555**
A: ROJAS ARISTIDES	**CC# 93150500**
A: ROPERO MORA BRIGADIER	**CC# 77081238**
A: SANCHEZ MARIA ILSE	**CC# 49553264**
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	**CC# 18922178**
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	**CC# 28554806**
A: SOLANO REYES LUDIS	**CC# 28555781**
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	**CC# 49662309**
A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**
A: TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**
OSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36501299**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**
A: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER	**NIT# 8301223980**

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

TACION: Nro 005 Fecha: 02-10-2007 Radicación: 2007-350-6-19343

Doc: OFICIO 1578 DEL 19-09-2007 JUZGADO NOVENO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0430 EMBARGO EJECUTIVO DERECHOS DE CUOTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: SOCIEDAD CONDE APARICIO Y CIA. CENTRO AGRICOLA S.A.

A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO **CC# 6792956**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 006** Fecha: 27 03 2009 Radicación: 2009 350 6 5116

Doc: OFICIO 487 DEL 11-03-2009 JUZGADO NOVENO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 5

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO OFICIO NO. 1578 DE FECHA 19-9-2007

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: SOCIEDAD CONDE APARICIO Y CIA. CENTRO AGRICOLA S.A. -

A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO **CC# 6792956**

ANOTACION: Nro 007 Fecha: 27-08-2009 Radicación: 2009-350-6-15480

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

Doc: OFICIO 487 DEL 14-08-2009 JUZGADO NOVENO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL PARA JUZGADO 8 C. MPAL.RAD.73001-40-03-009-2007-00262-00

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

ROPERO MORA BRIGADIER CC# 77081238

A: ASCANIO SANCHEZ MARIA ILSE

A: CONTRERASA CUELLAR ORLANDO ALFONSO

ANOTACION: Nro 008 Fecha: 31-01-2011 Radicación: 2011-350-6-1570

Doc: OFICIO 2335 DEL 17-11-2010 JUZGADO OCTAVO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 7

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL EMBARGO OFICIO NUMERO 487.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: ROPERO MORA BRIGADIER CC# 77081238

A: ASCANIO SANCHEZ MARIA ILSE

A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO

ANOTACION: Nro 009 Fecha: 07-03-2011 Radicación: 2011-350-6-4315

Doc: OFICIO 348 DEL 14-02-2011 juzgado SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

'ECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0427 EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN CC# 18971703

A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO **CC# 6792956**

A: SANCHEZ MARIA ILSE **CC# 49553264**

ANOTACION: Nro 010 Fecha: 30-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1816

Doc: OFICIO 2152 DEL 15-08-2019 juzgado SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 9

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0841 CANCELACION PROVIDENCIA JUDICIAL DE EMBARGO EJECUTIVO CON ACCION PERSONAL ORDENADO MEDIANTE OFICIO 348 DEL 14/2/2011 DEL JUZGADO SEGUNDO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE.

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN CC# 18971703

A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO **CC# 6792956**

A: SANCHEZ MARIA ILSE **CC# 49553264**

ANOTACION: Nro 011 Fecha: 30-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1817

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

Doc: ESCRITURA 2526 DEL 20-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $35,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO CC# 6792956

SANCHEZ MARIA ILSE CC# 49553264

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S **NIT# 8909401340X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *11*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 4 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 08-08-2011

ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ, SE INCLUYE OTRA ANOTACION CON LOS ADJUDICATARIOS CORRECOS , VLE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 3 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 05-08-2011

ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ, VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE LA COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LAS MATRICULAS ENGLOBADAS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 2 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 09-08-2011

SE CREA LA PRESENTE ANOTACION Y SE INCLUYEN LOS ADJUDICATARIOS CORRECTOS, VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 6 Nro corrección: 1 Radicación: 2009-350-3-690 Fecha: 06-05-2009

SE EXCLUYE INVALIDANDO ESTA ANOTACION. NO VALE. NO COINCIDEN PLENAMENTE LOS APELLIDOS NI LOS NOMBRES DE LA EMBARGADA. ART 31 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 1 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 05-08-2011

EXCLUYEN TODAS LAS PERSONAS QUE SE LES ADJDICO Y SE INCLUYE LOS VERDADEROS ADJDICATARIOS VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 09-08-2011

SE INCLUYE DIRECCION VALE ART 35 DTO 1250-70

---

* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122510668302738 **Nro Matrícula: 350-180138**

Pagina 13 TURNO: 2022-350-1-135102

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:09 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

* * *

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2022-350-1-135102 **FECHA: 22-11-2022**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Pagina 1 TURNO: 2022-350-1-135103

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 350 - IBAGUE DEPTO: TOLIMA MUNICIPIO: IBAGUE VEREDA: IBAGUE
FECHA APERTURA: 23-08-2006 RADICACIÓN: 2006-350-6-9888 CON: ESCRITURA DE: 21-11-2005
CODIGO CATASTRAL: **730010001000000020513000000000**COD CATASTRAL ANT: 000100020513000
NUPRE: BZS0001RHSD

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS

CON EXTENSIÓN DE 1 HAS 4184.00M2 CUYOS LINDEROS Y DEMÁS ESPECIFICACIONES OBRAN EN ESCRITURA 503, 21/11/2005, . ARTÍCULO 11 DECRETO 1711 DE 1984

AREA Y COEFICIENTE

AREA - HECTAREAS: METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS:
AREA PRIVADA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS CUADRADOS: / AREA CONSTRUIDA - METROS CUADRADOS: CENTIMETROS: CUADRADOS
COEFICIENTE : %

COMPLEMENTACION:

01- ROGELIO PEREZ OSORIO, Y OTROS COMUNEROS, ADQUIRIERON PREDIOS 350-131065, 131066 Y 64139, LOS QUE FUERON ENGLOBADOS EN LA MATRICULA 350-180058, CONFORME ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTARIA DE LERIDA, REGISTRADA EL 22/6/2006.---
2----LA COMUNERA DURAN SEPULVEDA AIDELITH ADQUIRIO UN DERECHO DE CUOTA DE 50% DE UNA 70 PARTE, JUNTO CON OTROS INMUEBLES POR ADJUDICACION EN SUCESION DE SEPULVEDA CAÑIZARES CARMEN ROSA, MEDIANTE ESCRITURA 077 DEL 10/3/2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA, REGISTRADA EL 13/3/2006 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 131065 3---. -LOS COMUNEROS FLORES BERLEÑO LUIS ALFONSO Y OTROS, ADQUIRIERON EL PREDIO POR ADJUDICACION DERECHOS PROINDIVISO DE 69/70 PARTES, ADQUIRIDAS CON SUBSIDIO INTEGRAL, QUE LES HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, MEDIANTE RESOLUCION 023 DEL 29/4/2004, REGISTRADA EL 3/11/2004 EN MATRICULA 350-64139
EL INSTITUTO COLOBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER, ADQUIRIO POR CESION DE BIENES OBLIGATORIA A TITULO GRATUITO, QUE LE HIZO EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA EN LIQUIDACION POR RESOLUCION 2025 DEL 25/11/2003, REGISTRADA EL 23/1/2004 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-13106
5----EL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA INCORA, ADQUIRIRIO POR COMPRA JUNTO CON OTROS BIENES, A LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. POR ESCRITURA 4380 DEL 20/12/1996 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 21/1/1997 EN LA MATRICULA 350-64139- Y 350-131065
6----LA SOCIEDAD SARMIENTO URIBE Y CIA. S. EN C. HUBO POR COMRPA A SARMIENTO URIBE, JESUS EDUARDO, POR ESCRITURA 1796 DEL 24/8/1990 NOTARIA 3 DE IBAGUE,R EGISTRADA EL 22/11/1990 EN LA MATRICULA 350-64139 Y 350-64137 Y 350-64138
7----SARMIENTO URIBE EDUARDO, HUBO EN MAYOR EXTENSION POR REEMBOLSO DE CAPITAL DE LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. POR ESCRITURA 509 DEL 29/5/1978 NOTARIA 3 DE IBAGUE, REGISTRADA EL 31/5/1978 EN LA MATRICULA 350-5736 , 350-64137 Y 350-64138
8---LA SOCIEDAD SARMIENTO LORA Y CIA. S.C.S. HUBO POR APORTES DE JESUS EDUARDO, ANGEL GUSTAVO Y ANA MARIA SARMIENTO, POR ESCRITURA 2745 DEL 4/12/1969 NOTARIA 2 DE IBAGUE, REGISTRADA EN EL LIBRO 1. IMPAR TOMO 3. FOLIO 387 NO. 321- Y ASIGNADAS LUEGO LAS MATRICULAS 350-164137, 350-64138 Y 350-131065----

DIRECCION DEL INMUEBLE

Tipo Predio: SIN INFORMACIÓN
1) LOTE PREDIO 47 LA MANO DE DIOS MIEL TRES

DETERMINACION DEL INMUEBLE:
DESTINACION ECONOMICA:

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

350 - 180058

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA	CC# 36502269
DE: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO	CC# 65752641
DE: AMAYA AMAYA ESTER MARIA	CC# 49734281
DE: ANDRADE CASTRO AURELIO	CC# 12501264
DE: ANGARITA CACERES CANDELARIA	CC# 36502882
DE: ANGARITA CACERES HERNANDO	CC# 12502631
DE: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA	CC# 36502944
DE: ARENAS SEPULVEDA ISAAC	CC# 18973216
DE: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA	CC# 36500822
DE: ARRIETA CLAVIJO NELSY	CC# 65633105
DE: ASCANIO FRANCO ELIECER	CC# 18968927
DE: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
DE: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
DE: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
DE: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
DE: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
DE: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
DE: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
DE: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
DE: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
DE: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
DE: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
DE: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
DE: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
DE: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
DE: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
DE: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
DE: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
DE: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
DE: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
DE: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
DE: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
DE: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
DE: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
DE: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
DE: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
DE: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
DE: DURAN VICENTE	CC# 1974411
DE: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
DE: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459
DE: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
DE: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
DE: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
DE: FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
DE: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
DE: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
DE: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
DE: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
DE: GUERRERO CELIAR	CC# 13559669
DE: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
DE: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
DE: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
DE: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
DE: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
DE: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
DE: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
DE: LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

262

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
DE: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
DE: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
DE: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
DE: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
DE: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
DE: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
DE: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
DE: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
DE: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
DE: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
DE: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 35586611
DE: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400
DE: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
DE: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
DE: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
DE: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
DE: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
DE: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
DE: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
DE: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
DE: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
DE: PE\A CENTENO ROMULO	CC# 4983758
DE: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
DE: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
DE: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
DE: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
DE: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
DE: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
DE: QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
DE: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

DE: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
DE: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
DE: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
DE: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
DE: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
DE: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
DE: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
DE: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
DE: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
DE: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
DE: SEPULVEDA CA\IZARES CARMEN ROSA	CC# 27701771
DE: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
DE: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309
DE: TORRES ARGENIDA MARIA	CC# 36585751
DE: TORRES BENJAMIN	CC# 5119872
DE: TORRES MORA DEINI	CC# 28551166
DE: TORRES MORA JESUS EMILTON	CC# 6795138
DE: TORRES MORA NANCELID	CC# 36502647
DE: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	CC# 36502154
DE: TOSCANO MINORTA LEONEL	CC# 12502289
DE: TOSCANO MINORTA WILLIAM	CC# 12502725
DE: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	CC# 92550161
DE: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	CC# 49553596
DE: VEGA VILLALBA ROSALVA	CC# 36051299
DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	CC# 41753850
DE: VERGARA DE RIOBO POLONIA	CC# 28522898
DE: VIDES OVALLOS EDUARDO	CC# 12495475
DE: VIDES OVALLOS NIDIA	CC# 28552564
DE: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	CC# 77141836
DE: YEPES ALVEAR CIRA	CC# 36501549
A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	**CC# 1732298** X

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR **CC# 41753850** **X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION RECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO **CC# 1732298**

A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR **CC# 41753850**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 003** Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9888

Doc: ESCRITURA 503 DEL 21-11-2005 NOTARIA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0110 ADJUDICACION LIQUIDACION DE LA COMUNIDAD

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO **CC# 1732298** **X**

A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR **CC# 41753850** **X**

ANOTACION: * ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ *** Nro 004** Fecha: 22-06-2006 Radicación: 2006-350-6-9889

Doc: ESCRITURA 106 DEL 29-03-2006 NOTARIA UNICA DE LERIDA VALOR ACTO: $0

ECIFICACION: OTRO: 0901 ACLARACION ESCRITURA 503 DEL 21/11/2005 NOTATRIA UNICA DE LERIDA, EN CUANTO A LA TRADICCION CORRECTA, DIVISION MATERIAL, EXTENSION DE UNAS UNIDADES INMOBILIARIAS (NO SE TIENEN EN CUENTA LAS SERVIDUMBRES POR NO CUMPLIR LOS REQUISITOS LEGALES PARA SU CONSTITUCION)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: AGUDELO SUMALAVE ZAIDA **CC# 36502269**

A: AGUIRRE HERRERA MARIA ROSARIO **CC# 65752641**

A: AMAYA AMAYA ESTER MARIA **CC# 49734281**

A: ANDRADE CASTRO AURELIO **CC# 12501264**

A: ANGARITA CACERES CANDELARIA **CC# 36502882**

A: ANGARITA CACERES HERNANDO **CC# 12502631**

A: ANGARITO CACERES CLAUDIA MILENA **CC# 36502944**

A: ARENAS SEPULVEDA ISAAC **CC# 18973216**

A: ARENAS SEPULVEDA OFELIA **CC# 65786622**

A: ARGOTA CARRASCAL DILMA MARIA **CC# 36500822**

A: ARRIETA CLAVIJO NELSY **CC# 65633105**

A: ASCANIO FRANCO ELIECER **CC# 18968927**

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: AVENDA\O ESCORCIA FREDIBERTO	CC# 18921784
A: AVENDA\O SANTOS GERUAM	CC# 5118566
A: BAYONA SERRANO YULEIMA	CC# 38143915
A: BECERRA VEGA EUFRACIA	CC# 30504339
A: BETANCOUR MARTINEZ RITA ELENA	CC# 65743044
A: CAMARGO CARRASCAL ANAMINTA	CC# 28548194
A: CAMARGO CARRASCAL CARMEN ISABEL	CC# 49555373
A: CARRASCAL CARLOS ARTURO	CC# 7134770
A: CARRASCAL DE GUERRERO ZAIDE ESTER	CC# 26735456
A: CARRE\O AVENDA\O YOLANDA	CC# 36588048
A: CASTILLO BARBOSA EVERLIDES	CC# 28548149
A: CASTILLO BARBOSA MIRYAM	CC# 28538656
A: CA\IZARES ARENAS KEINER MIGUEL	CC# 12503067
A: CA\IZARES CA\IZARES GERMAN	CC# 5045718
A: CA\IZARES NAVARRO ISAI	CC# 18967720
A: CHONA CONTRERAS DEIBIS	CC# 12503595
A: CHONA CONTRERAS EDINSON	CC# 12503243
A: CHONA HERRERA ULISES	CC# 5445001
A: CONTRERAS ASCANIO AIDELY	CC# 28542428
A: CONTRERAS CUELLAR ALIRIO ANTONIO	CC# 6791352
A: CONTRERAS CUELLAR ORLANDO ALFONSO	CC# 6792956
A: CONTRERAS POZO JOSE DEL CARMEN	CC# 12641377
A: CONTRERAS PRIETO ELCEYDA	CC# 28548330
A: CONTRERAS PRIETO JAIRO ANTONIO	CC# 12502892
A: CONTRERAS PRIETO MIRIAM ROSA	CC# 36502237
A: CORTES VELANDIA YASMID	CC# 65773693
A: CUETO LOPEZ RAMON ANTONIO	CC# 18923828
A: DURAN JUAN DE DIOS	CC# 6792425
A: DURAN SEPULVEDA AIDELITH	CC# 49553972
A: DURAN VICENTE	CC# 1974411
A: ESCUDERO GUTIERREZ FELIPE	CC# 5116228
A: ESPINOSA LOPEZ MARIA LUISA	CC# 38217459

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: FLORES BELE\O LUIS ALBERTO	CC# 1732298
A: FLORES QUINTERO LINEY JHOANA	CC# 28553086
A: FLORES SUAREZ LUIS ALFONSO	CC# 2103906
FLORES YEPES MANUEL DE JESUS	CC# 19710540
A: GELVEZ QUINTERO ADEL JOSE	CC# 6794407
A: GRANADOS ANGEL MARIA	CC# 18922416
A: GUERRERO CARRASCAL CLODOMIRO	CC# 18970797
A: GUERRERO CARRASCAL FERMAN	CC# 18971703
A: GUERRERO CARRASCAL LUIS EDUARDO	CC# 18970234
A: GUERRERO CELIAR	CC# 13359669
A: GUERRERO CRISTO HUMBERTO	CC# 13166191
A: GUERRERO GARAY CLODOMIRO	CC# 5014352
A: HERNANDEZ LUIS ENRIQUE	CC# 7133081
A: HERNANDEZ ORTIZ SIMON	CC# 12600629
A: JIMENEZ GOMEZ MABEL	CC# 26918195
A: JIMENEZ ROPERO JESUS HERNANDO	CC# 6795083
A: LEMUS CADENA SORAIDA	CC# 36502814
LONDO\O DIAZ AGUSTIN	CC# 5906985
A: LOPEZ LOPEZ ANTONIO JOSE	CC# 5955101
A: MALDONADO CANTOR MARIA DEL CARMEN	CC# 40514755
A: MARIN IRE\O YINETH SOLIRIAN	CC# 49553316
A: MENDOZA AMARIS DANIS MARIA	CC# 49728780
A: MINORTA VDA. ORTEGA ANA ELVIRA	CC# 26921385
A: MOGOLLON DIOSEMEL	CC# 13167068
A: MORA NAVARRO MARIA LUCRECIA	CC# 26737814
A: MORA TORRES BERLIDES	CC# 36502813
A: MORA TORRES LUFIR	CC# 36502224
A: MORENO JULIO HUMBERTO	CC# 18970365
A: NAVARRO CACERES MARIANA DE JESUS	CC# 49650836
A: OVALLES YADURO RUBEN	CC# 12502984
A: OVALLOS AMAYA ANA DILIA	CC# 36586611
A: OVALLOS AMAYA LUDIS MARIA	CC# 36588400

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: PABON QUINTERO VICTOR	CC# 18914284
A: PARRA MARIA TRINIDAD	CC# 26993960
A: PAYARES ACEVEDO ANGELMIRA	CC# 65786613
PEDROZA SANCHEZ EUGENIA	CC# 65786789
A: PEREZ CAMARGO DELSA	CC# 36502958
A: PEREZ EDELMIRA	CC# 28946706
A: PEREZ MARIA ISABEL	CC# 28945702
A: PEREZ NOVOA DOMINGA DEL SOCORRO	CC# 64738875
A: PEREZ OSORIO JUAN FISHEER	CC# 5815468
A: PEREZ OSORIO ROGELIO	CC# 2225178
A: PEÑA CENTENO ROMULO	CC# 4983758
A: PIMIENTA OTALVARES JOSE DE LOS REYES	CC# 5118375
A: PIMIENTA YEPES ERARDO	CC# 12502880
A: PRIETO CUELLAR LEONOR	CC# 36586413
A: QUINTERO CAICEDO CESAR	CC# 18968340
A: QUINTERO CAICEDO FREDY	CC# 18970669
A: QUINTERO CAICEDO RICARDO	CC# 18972523
QUINTERO CARRASCAL ARIDAID	CC# 49660069
A: QUINTERO MARLENE	CC# 49665477
A: QUINTERO MISAEL	CC# 18935098
A: QUINTERO TARAZONA MIRAMA	CC# 52428373
A: RAMIREZ ARENAS LUIS HENRY	CC# 93337013
A: REYES CAMARGO YOMAIRA CECILIA	CC# 28541993
A: RINCON VEGA ELY	CC# 18939318
A: RIOBO VERGARA ANTENOR	CC# 13877555
A: ROJAS ARISTIDES	CC# 93150500
A: ROPERO MORA BRIGADIER	CC# 77081238
A: SANCHEZ MARIA ILSE	CC# 49553264
A: SANCHEZ SERNA SAMUEL	CC# 18922178
A: SANTIAGO QUINTERO MARBELITH	CC# 28554806
A: SOLANO REYES LUDIS	CC# 28555781
A: SUAREZ CONTRERAS YULEIMA	CC# 49662309

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: TORRES ARGENIDA MARIA	**CC# 36585751**
A: TORRES BENJAMIN	**CC# 5119872**
A: TORRES MORA DEINI	**CC# 28551166**
TORRES MORA JESUS EMILTON	**CC# 6795138**
A: TORRES MORA NANCELID	**CC# 36502647**
A: TOSCANO MINORTA FRANCE ELENA	**CC# 36502154**
A: TOSCANO MINORTA LEONEL	**CC# 12502289**
A: TOSCANO MINORTA WILLIAM	**CC# 12502725**
A: TRUJILLO MARQUEZ RAUL ENRIQUE	**CC# 92550161**
A: VARELA LUQUETA GERALDINE JUDITH	**CC# 49553596**
A: VEGA VILLALBA ROSALVA	**CC# 36501299**
A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR	**CC# 41753850**
A: VERGARA DE RIOBO POLONIA	**CC# 28522898**
A: VIDES OVALLOS EDUARDO	**CC# 12495475**
A: VIDES OVALLOS NIDIA	**CC# 28552564**
A: VILLALOBOS ROJAS LUDINALDO	**CC# 77141836**
A: YEPES ALVEAR CIRA	**CC# 36501549**
INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL INCODER	**NIT# 8301223980**

ANOTACION: Nro 005 Fecha: 23-11-2010 Radicación: 2010-350-6-26092

Doc: OFICIO 3020 DEL 04-11-2010 JUZGADO SEPTIMO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: MEDIDA CAUTELAR: 0430 EMBARGO EJECUTIVO DERECHOS DE CUOTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN CC# 18971703

A: FLOREZ BELEÑO LUIS ALBERTO

A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR **CC# 41753850**

ANOTACION: Nro 006 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1577

Doc: OFICIO 3319 DEL 05-08-2019 JUZGADO SEPTIMO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE VALOR ACTO: $0

Se cancela anotación No: 5

ESPECIFICACION: CANCELACION: 0856 CANCELACION POR ORDEN JUDICIAL EMBARGO EJECUTIVO SEGÚN OFICIO 3020 DEL 04/11/2010 DEL JUZGADO SEPTIMO CIVIL MUNICIPAL DE IBAGUE

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: GUERRERO CARRASCAL FERMAN CC# 18971703

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

269

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: FLOREZ BELEÑO LUIS ALBERTO C.C. 5732298 (SIC)

A: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR C.C. 41753550 (SIC)

ANOTACION: Nro 007 Fecha: 27-01-2020 Radicación: 2020-350-6-1578

: ESCRITURA 2439 DEL 13-12-2019 NOTARIA SEXTA DE IBAGUE VALOR ACTO: $30,000,000

ESPECIFICACION: MODO DE ADQUISICION: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

DE: VELANDIA GUERRERO BLANCA FLOR CC# 41753850

A: PROMOTORA METROSUR S.A.S. **NIT# 8909401340 X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *7*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 3 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 08-08-2011

ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ, ESTA REPETIDA, VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 4 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 08-08-2011

ESTA ANOTACION NO TIENE VALIDEZ, SE CREA UNA ANTOACION CON LAS PERSONAS CORRECTAS A QUIENES SE LE ADJUDICO EL INMUEBEL, VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 3 Radicación: ICARE-2022 Fecha: 12-07-2022

SE ACTUALIZA/INCLUYE FICHA CATASTRAL Y/O NUPRE, CON EL SUMINISTRADO POR EL GC DE IBAGUE, RES. RES. 1220-01011 DE 12 MAYO DE 2022 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD, RES. NO. 09089 DE 29/10/2020 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

ación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: 2007-350-3-390 Fecha: 01-06-2007

SE CORRIGE LA COMPLEMENTACION, SE INCLUYE LA TRADICION CONFORME LAS MATRICULAS ENGLOBADAS. VALE ART 35 DCTO 1250/70

Anotación Nro: 2 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 09-08-2011

SE CREA LA PRESENTE ANOTACION Y SE INCLUYEN LOS ADJUDICATARIOS CORRECTOS, VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 1 Nro corrección: 1 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 08-08-2011

SE EXCLUYE A LAS PERSONAS QUE APARECEN COMO ADJUDICATARIAS Y SE INCLUYE A LOS PROPIETARIOS CORRCTOS VALE ART 35 DTO 1250-70

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 2 Radicación: 2011-350-3-1433 Fecha: 09-08-2011

SE INCLUYE DIRECCION VALE ART 35 DTO 1250-70

---

* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *
* * *

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

La validez de este documento podrá verificarse en la página certificados.supernotariado.gov.co

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE IBAGUE

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221122571168302765 **Nro Matrícula: 350-180140**

Impreso el 22 de Noviembre de 2022 a las 04:03:25 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

RNO: 2022-350-1-135103 **FECHA: 22-11-2022**

EDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: BERTHA FANNY HURTADO ARANGO

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

Alcaldía Municipal
Ibagué
NIT: 800113389-7

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN Y APLICACIÓN DE LA NORMA URBANÍSTICA

1220- 78009

Ibagué 23 NOV 2022

ESTE TRÁMITE ES TOTALMENTE GRATUITO

Acuerdo 001 del 7 de marzo de 2011, que derogó el acuerdo 007 de 2009.

Señores
INTERASEO S.A.S. ESP
Cl. 69 No 9- 76 Zona industrial El Papayo
Ibagué.

ASUNTO: Respuesta a radicado: **2022-082588 del 2022-11-21**.

Respetados señores INTERASEO S.A.S. ESP.

Reciba un cordial saludo, en virtud a su solicitud, procedemos a dar respuesta referente al certificado de uso de suelo de los predios solicitados.

La Secretaría de Planeación informa que teniendo en cuenta la información suministrada para la localización del predio anteriormente mencionado y según lo determinado en el Plan de Ordenamiento Territorial – Decreto Municipal 1000-0823 de 2014 y demás normatividad vigente (Acuerdo 012 de 2022 Por medio del cual se adicionan unos artículos al Plan de Ordenamiento Territorial – Decreto Municipal 1000-0823 de 2014 articulo 411 A Usos del suelo rural) se aplica lo siguiente:

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 42 LA CONQUISTA MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-0504-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 17 EL HORIZONTE MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-0505-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO

Alcaldía Municipal
Ibagué
NIT: 800113389-7

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN Y APLICACIÓN DE LA NORMA URBANÍSTICA

1220- 23 NOV 2022 **178009**

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 28 GARCIA MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-0506-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 37 EL PORVENIR MIEL B B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00507-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 15 EL PEDREGAL MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00508-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 16 EL LUCERO MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00509-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN Y APLICACIÓN DE LA NORMA URBANÍSTICA

1220- 23 NOV 2022 478008

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 5 EL BOLGA MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00510-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 14 CORINTO MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00511-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 46 LA COLINA MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00512-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 47 LA MANO DE DIOS MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00513-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN Y APLICACIÓN DE LA NORMA URBANÍSTICA

178006

1220- 23 NOV 2022

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 43 LA CIRIA MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00514-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 44 BRUSELAS MIEL 2 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00515-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 40 LA GLORIETA MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00516-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 41 LA ESTRELLA MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00517-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO

1220- 23 NOV 2022 178000

	ZAFCSR / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 39 NO TE CANCES MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00518-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**EROPC** / Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA COELLO **ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 25 EL DESAFIO MIEL 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00520-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 30 LOS LAURELES 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00521-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

DIRECCIÓN CATASTRAL	PREDIO 30 EL TRIUNFO 3 B
FICHA CATASTRAL	00-01-0002-00522-000
PLANO R2	Usos del suelo rural
USO DEL SUELO	**ZAFCSR** / Turismo con / sin restricciones

1220- 23 NOV 2022 178009

ARTÍCULO 411 A. USOS DEL SUELO RURAL

Los usos del suelo en el territorio rural del municipio, se definen de acuerdo con las siguientes áreas: áreas de producción agropecuaria; áreas de producción silvicultural; áreas para el desarrollo de la actividad minera, áreas para el desarrollo de actividad turística y áreas para el desarrollo de actividad industrial; así:

Áreas Erosionadas o Degradadas POMCA Coello	**Uso principal:** Conservación de la cobertura vegetal y recursos conexos, Actividades encaminadas a la protección y la conservación de los recursos naturales, igualmente tendientes al mejoramiento de los atributos necesarios para optimizar la prestación de los	**Uso compatible:** Restauración ecológica; investigación controlada	***Uso Condicionad:*** Construcción de obras de infraestructura básica, Recreación contemplativa, ecoturismo y educación ambiental; extracción de material de arrastre; aprovechamiento forestal doméstico.	**Uso Prohibido:** Minería, Reforestación Comercial, Explotación agropecuaria intensiva; aprovechamiento forestal comercial; Industriales; Urbanos y Suburbanos; loteo con fines de construcción de vivienda, otras que causen deterioro ambiental como quemas, tala, corte de vegetación nativa, caza, pesca y extracción de flora y fauna

	servicios ecosistémico (Hábitat, Provisión de agua, regulación Climática y Captura de Carbono).			

ÁREAS PARA EL DESARROLLO DEL TURISMO	**Uso principal:** Turismo recreativo, agroturismo y temáticos, recreación activa, pasiva y contemplativa.	**Uso compatible**: Equipamiento turístico, desarrollo de vivienda campestre, comercio de bajo impacto, institucional y servicios de cobertura básica, vivienda del propietario y de trabajadores	**Uso prohibido:** agropecuario y/o forestal altamente tecnificado o mecanizado, industria en general, actividad minera a cielo abierto y en socavón, jardines cementerios, cementerios, hornos crematorios y plantas de manejo de residuos sólidos y líquidos, urbanizaciones de vivienda de alta densidad, cría de especies menores y sacrificio de todo tipo de animales.

Este documento no genera derechos, no constituye autorización de permiso de funcionamiento, no es el documento idóneo que exige en el artículo 85 de la ley 1801 de 2016 (código de policía y convivencia), ni tampoco con destino a la cámara de comercio, es MERAMENTE INFORMATIVO, por lo tanto, si requiere un documento el cual busque las condiciones previamente mencionadas, deberá

Alcaldía Municipal
Ibagué
NIT: 800113389-7

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN Y APLICACIÓN DE LA NORMA URBANÍSTICA

1220-

23 NOV 2022 178009

solicitar el certificado de compatibilidad uso de suelo, en cumplimiento de lo contenido en la circular 016 del 2019 de la presente secretaría y el artículo 275 del Decreto Municipal 1000-0823 de 2014, adjuntando la Licencia de Construcción del inmueble objeto de su solicitud.

Cordialmente

EMBER ANDRÉS FARAH CORTÉS
Director de Información y Aplicación de la Norma Urbanística.

Proyectó: Arq. Dahiana Sanchez.



ANEXO 2.0 HISTÓRICO LICENCIA AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

40.

Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se adoptan otras medidas

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA"

En uso de sus facultades legales, especialmente a las conferidas por la Ley 99 de 1993, demás normas concordantes y,

CONSIDERANDO:

Que la Ley 99 de 1993 Artículo 31 Numeral 9, consagra como función de las Corporaciones Autónomas Regionales, *"Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamiento forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales o subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva".*

Que el Numeral 10 ibidem, consagra como función de las Corporaciones Autónomas Regionales, *"Fijar en el área de su jurisdicción los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósitos de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental..."*

Que el Decreto 1180 de 10 de Mayo de 2.003, Por el cual se reglamente el Título VIII de la Ley 99 de 1.993 sobre Licencias Ambientales, establece en su Artículo 9 Numeral 10 que es competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales *otorgar o negar licencias ambientales en el área de su jurisdicción para, La construcción y operación de rellenos sanitarios.*

Que mediante oficio radicado en CORTOLIMA con el No 15510 del 18 de noviembre de 2003, INTERASEO S.A. E.S.P. por intermedio de su representante

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

281

legal CARLOS ARIZA DUQUE, solicita Licencia Ambiental al proyecto "Parque Industrial de residuos sólidos La Miel Ibagué - disposición Final"

Que mediante Auto No 1554 del 3 de diciembre de 2003, la Subdirección de Gestión Ambiental de CORTOLIMA, avoca conocimiento de la solicitud de Licencia Ambiental presentada y se realiza la liquidación y el cobro por concepto de evaluación respectiva.

Que mediante oficios enviados por CORTOLIMA con los radicados No. 020017 y 020019 del 4 de diciembre de 2003, se les comunicó al Alcalde y el Personero de Ibagué, para enterarlos de su derecho a intervenir en el trámite que se iniciaba de Licencia Ambiental al proyecto "Parque Industrial de residuos sólidos La Miel Ibagué - disposición Final".

Que el día 28 de Enero de 2004, en el desarrollo del Taller de Socialización de Proyecto de La Miel, por parte de CORTOLIMA, como consta en el Acta No. 002 de la misma fecha y mediante oficio No. 01040 del 30 de Enero de 2004, se hizo entrega de los Términos de Referencia para la elaboración de respectivo Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto de Disposición Final de Residuos Sólidos.

Que mediante oficio radicado en CORTOLIMA con el No. 03068 del 23 de Marzo de 2004, INTERASEO S.A. E.S.P., presentó a consideración de CORTOLIMA, el documento denominado "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL", el cual contiene 5 capítulos y un total de 29 planos, para que fuera analizado por parte de esta Corporación y se conceptuara al respecto.

Que mediante concepto técnico emitido por profesionales en las áreas de la Ingeniería Sanitaria, Geología e Ingeniería Forestal de la Subdirección de Gestión Ambiental de esta Corporación, emitieron cada uno de ellos respectivamente su Concepto Técnico.

Que el Ingeniero Sanitario estableció que:

> *Se establece que el nivel de complejidad del sistema es alto de acuerdo con lo establecido por el RAS.*

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

282

El proyecto a desarrollar se encuentra localizado en la Hacienda La Miel, en la vereda Buenos Aires, en zona rural, del municipio de Ibagué, Departamento del Tolima, aproximadamente a 18 kilómetros de la ciudad; que el mismo hace parte como sistema complementario a la Planta de aprovechamiento de residuos a desarrollarse en la misma área; a pesar de lo anterior los diseños se realizaron teniendo en cuenta el volumen total de residuos generados para la ciudad de Ibagué y medidos por el operador INTERASEO DEL SUR S.A. E.S.P.

La topografía donde se va a desarrollar el proyecto del terreno es suave a ondulada con pendientes variables entre el 2 y el 15% en la zona media de la finca, y en el sector donde se ubicarán las zonas de disposición poseen algunas pendientes fuertes.

El área total del terreno destinado para Relleno Sanitario, se ha dividido en cinco Zonas (A a E) demarcadas en el Plano EIALM-2.2 (Distribución de áreas) del EIA. Las cuatro primeras (A a D) alcanzarán un desarrollo de 3 Etapas de 8 metros de altura cada una, en dos Niveles de 4 metros. La quinta zona (E) se desarrollará sobre el área de la cantera explotada para la extracción de material de cobertura.

El área total disponible para el sitio de disposición final o relleno sanitario es de 8 hectáreas.

Los principales parámetros que se tuvieron en cuenta dentro del diseño son:

Cobertura 5% de Vol. de residuos dispuestos	*0,05*	
Peso específico de residuos compactados en el sitio	*1,10*	*ton/m3*
Profundidad media de residuos compactados (por celda)	*23,10*	*M*
Profundidad media de residuos sólidos compactados + material de cobertura = Altura celda	*24,00*	*M*
Población Año de inicio del proyecto	*455.201,73*	*Hab*
Producción per-cápita (PPC)	*0,57*	*Kgr/hab-dia*
Tasa de generación =Población Tasa generación / 1000*	*259,46*	*ton*

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

283

Volumen requerido/ día = Tasa de generación / Peso específico Residuos	*235,88*	*M3*
Área requerida / día = Volumen Requerido día / altura residuos	*61,27*	*M2*
Volumen de cobertura = 5% Volumen requerido - día	*11,79*	*M3*
Volumen incluido material de cobertura = Vol. Residuos + Vol. Tierra	*247,67*	*M3*
*Área requerida por año = (Vol. residuos*365) / Altura celda * 10000*	*0,38*	*Has*
Área neta a disponer (Área promedio de niveles 1 a 6)	*5,27*	*Has*
Vida útil = Área neta a disponer / Área requerida por año	*13,99*	*años*

La disposición final se iniciará por la primera etapa o primera fase (Zona A, Etapa 1, Niveles 1 y 2) se utilizará un área neta útil de 0.9 Hectáreas, que almacenarán los residuos totales producidos por la ciudad de Ibagué durante aproximadamente 7.8 meses. Tres meses antes de su finalización deberá iniciarse la adecuación de la Zona B.

En las etapas subsiguientes del proyecto se utilizará un área de 7,10 hectáreas (la cual se debe compartir con zonas de taludes y terraplén interno), que almacenará los residuos provenientes del proceso de separación a cumplirse en la planta industrial de Residuos sólidos contigua al proyecto.

La base de la Zona B es de 10.430 m^2, la de la Zona C es de 21.664 m^2, la de la Zona D es de 17.268 m^2 y la de la Zona E es de 13.478 m^2.

Cada una de las zonas a desarrollarse debe de acondicionarse técnicamente previamente a recibir los residuos para lo cual se debe de impermeabilizar el baso de depósito de residuos con las siguientes capas o elementos dispuestos así en forma ascendente:

1. *Capa de 0.5 mts de arcilla compactada*
2. *Geomembrana HDPE calibre 60 mil (1.5 mm)*
3. *0.30 mts., de Suelo de Protección*

4. *Tubería Novafort Ø 8"*
5. *Red de drenaje*

Sistema de evacuación de gases: *El sistema de evacuación de gases está conformado por chimeneas verticales separadas para que sus zonas de influencia se complementen, de altura variable entre 9.00 m y 25 m, distanciadas entre si 40 metros, es decir con un radio de acción de 20 metros cada una, de acuerdo a los cálculos previos establecidos en la producción de gases. Las chimeneas se construirán con gaviones de 1 metro de lado formando una sección cuadrada la cual en el centro lleva tubería sanitaria de 4" en PVC. Para la ubicación de estas chimeneas se tuvo el cuidado que coincidiera con los filtros de lixiviados con el objeto de conseguir el doble propósito que los gases producidos directamente por los lixiviados sean fácilmente evacuados y además nos servirán como vía de evacuación de los lixiviados producidos en los niveles inmediatamente superiores y así poder garantizar que este lixiviado llegará hasta el primer nivel para ser evacuado.*

Sistema de manejo de lixiviados: *Los lixiviados se van a almacenar en dos lagunas, como mínimo con las siguientes dimensiones:*

- *Laguna No. 1: Largo: 28.03 mts.*
  Ancho: 19.52 mts.
  Altura Húmeda: 3.15 mts.
- *Laguna No. 2: Largo: 27.83ts.*
  Ancho: 19.33mts.
  Altura Húmeda: 3.35 mts.

Posteriormente estas lagunas se llenen, el lixiviado se recirculara mediante aspersores con el fin evaporarlo y por agotamiento disminuir su volumen.

Concluye el profesional en Ingeniería Sanitaria que, se puede otorgar Licencia Ambiental a INTERASEO S.A. E.S.P., con registro mercantil No. 00044530 de la Cámara de Comercio de Santa Marta y con NIT. 819000939-1 para el proyecto "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL" localizadas en la Hacienda La Miel de la vereda Buenos Aires, en zona rural, del municipio

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

285

de Ibagué, Departamento del Tolima, aproximadamente a 18 kilómetros de la ciudad, previo cumplimiento de las siguientes obligaciones:

1. *Para el desarrollo del proyecto INTERASEO S.A. E.S.P. deberá dar cumplimiento estricto a los diseños y todo lo demás establecido en el documento presentado para evaluación a CORTOLIMA y denominado "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL", y el Plan de Manejo Ambiental que lo contiene.*

2. *Para el desarrollo de las etapas B, C, D y E del sitio de disposición final o Relleno Sanitario, con anticipación de cuatro (4) meses a su entrada en funcionamiento, INTERASEO S.A. E.S.P., deberá presentar los diseños, planos generales y de detalles de cada una de ellas para aprobación de CORTOLIMA.*

3. *El Plan de Gestión Social se debe desarrollar dentro de los cuatro (4) meses siguientes, al otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental, para lo cual deberá informar previamente al desarrollo de cada taller a CORTOLIMA y posteriormente anexar las actas respectivas de asistencia.*

4. *Dentro de los tres (3) meses siguientes al otorgamiento de la Licencia Ambiental, se deberá cercar perimetralmente el lote de disposición final de residuos o Relleno Sanitario con alambre de púas y dos (2) líneas internas de cerca viva con Limón Swinglia sembrado en triangulo cada 30 cm.; cerca viva a la cual INTERASEO S.A. E.S.P. debe hacerle mantenimiento permanente.*

5. *Se prohíbe el vertimiento de lixiviados o cualquier otro percolado a las fuentes de agua superficiales o subterráneas.*

6. *De acuerdo con el Cronograma propuesto en el EIA, se deberá monitorear la calidad de las aguas de la Quebrada Guacarí y el Canal – Quebrada Los Adobes, una vez durante la etapa constructiva (dentro del mes siguiente al otorgamiento de la Licencia Ambiental) y posteriormente un monitoreo cada Cuatro (4) meses.*

Los puntos de monitoreo deben ser:

- *50 mts. Antes del límite del lote proyecto*
- *50 mts. Después del límite del lote del proyecto*

Los parámetros a analizar son: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), pH, Acidez, Alcalinidad, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitritos, Nitratos, Metales Pesados, Coliformes Totales y Coliformes Fecales

7. *De acuerdo con el Cronograma propuesto en el EIA, se deberá monitorear la calidad de las aguas subterráneas una vez cada seis (6) meses, y dentro de los cuatro (4) meses siguientes al otorgamiento de la Licencia Ambiental respectiva se debe realizar el primer monitoreo en cada uno de los 4 pozos de monitoreo propuestos y en el pozo profundo del proyecto Avícola Catalina.*

   Los parámetros a analizar son: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), pH, Acidez, Alcalinidad, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitritos, Nitratos, Metales Pesados, Coliformes Totales y Coliformes Fecales.

8. *La calidad del aire (partículas totales) se debe de monitorear una vez al año en tres puntos diferentes aledaños al proyecto y un punto dentro del caserío de la Hacienda La Miel.*

9. *En forma permanente se deben recoger plásticos y demás residuos que se puedan caer de los carros recolectores en la vía de acceso al sitio de disposición final.*

10. *INTERASEO S.A. E.S.P. en su calidad de operador del sitio de disposición final o Relleno Sanitario, debe garantizar el cubrimiento permanente de los residuos, de tal forma que la celda diaria de trabajo, al final de la jornada se encuentre cubierta con material térreo.*

11. *Se deben colocar avisos de reducción de velocidad y circulación de tráfico pesado, en ambos sentidos de la vía Ibagué - Bogotá y capacitar*

a los conductores de los carros recolectores de residuos sobre las medidas y cuidados a tener en cuenta por el transito sobre esta vía y el cruce respectivo para entrar al proyecto

12. *Se deben colocar reductores de velocidad en los sitios por donde la vía interna pase por viviendas, escuela y demás lugares de permanencia de los habitantes de la hacienda La Miel.*

13. *Se prohíbe el acceso al sitio de disposición final de personal dedicado al reciclaje.*

14. *INTERASEO S.A. E.S.P. debe presentar informes de interventoría cada 4 meses donde se recojan los resultados y el análisis de los monitoreos que se realicen durante ese periodo de tiempo al igual que el avance del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental*

15. *Cualquier eventualidad o contingencia ambiental o social que suceda durante la construcción, operación y funcionamiento del proyecto de disposición final o en el transporte de los residuos hasta este sitio, debe ser informada en forma inmediata a CORTOLIMA.*

16. *INTERASEO S.A. E.S.P., debe dar estricto cumplimiento a lo establecido por el Decreto 1713 de 6 de Agosto de 2002, en especial lo consagrado en el capítulo VIII sobre disposición final.*

Que el profesional en Geología conceptuó que:

En la caracterización ambiental, se determinaron las condiciones del área de influencia directa e indirecta; la directa que corresponde a las 41 hectáreas donde se realizará el proyecto y la indirecta que corresponde a la Hacienda la miel, donde se establecieron las características bióticas y abióticas, en donde se analizaron los diferentes componentes clima, geología, fisiografía, Geotécnia, hidrogeológia e hídrico; en cuanto a los bióticos se tiene la fauna y flora, además se incluyeron los factores socioeconómicos de la población cercana al proyecto, que en este caso corresponde a los habitantes de la Hacienda La miel.

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

288

En la caracterización se pudo establecer que existen impactos sobre el recurso hídrico superficial y subterráneo, a los cuales se deben tener implementar las medidas que minimicen y eviten la contaminación, por las mismas características del cuerpo rocoso, topografía y la importancia del componente hídrico en el sector.

Lo anterior quedo igualmente estipulado en la evaluación de los impactos; donde dichos impactos se presentarán en la etapa de operación y en las fases de clausura y post clausura.

Para la implementación del relleno se realizaran entre otras las siguientes actividades:

***Vaso de disposición:** el cual involucra la remoción de la cobertura vegetal, descapote del suelo orgánico, excavaciones en roca, conformación de terraplenes e instalación del sistema de impermeabilización.*

***Construcción de obras de control de aguas lluvias:** construcción de canales, cunetas temporales y permanentes para controlar las aguas lluvias con el fin de evitar que lleguen al vaso de disposición.*

***Construcción de obras de control ambiental (PMA):** construcción de obras de chimeneas, filtros, redes de conducción de lixiviados, lagunas de almacenamiento y tratamiento de lixiviados, pozos de monitoreo de las aguas subterráneas, obras de control geotécnico del macizo rocoso y obras del Plan de Manejo Ambiental.*

El Plan de Manejo involucra las obras propuestas a ejecutar de acuerdo a la evaluación realizado como medidas de minimización (prevención), Control, mitigación y compensación

Entre los programas se contemplaron 1)Gestión social, 2)Manejo de actividades de construcción y adecuación del área de operación del relleno 3) manejo de actividades del proyecto y 4) Programa de seguimiento a la calidad medio ambiental, de los cuales se derivaron las fichas del Plan de Manejo Ambiental.

Las actividades de construcción tendrá una duración de un año y de

"Por un Tolima Grande de lo contrario, solo el cielo es límite, ¡Yo creo en Tolima!"

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 42 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

289

operación de 14 años y las de clausura un año y para la postclausura 16 años; para lo cual se presentan los costos de las obras por cada etapa de acuerdo a las fichas presentadas en el estudio de impacto ambiental.

Se construirán 4 pozos de monitoreo con profundidad aproximada de 35 metros, siempre que garantice atravesar 5 metros abajo del nivel de aguas subterráneas; los cuales se localizaran así:

POZO	***LOCALIZACIÓN***	***COORDENADA X***	***COORDENADA Y***
PM1	*Aguas arriba de la dirección de flujo*	*889.395*	*974.529,4*
PM2	*Aguas abajo de la dirección de flujo*	*889.532,2*	*974.256,3*
PM3	*Aguas abajo de la dirección de flujo*	*889637,6*	*974.024,9*
PM4	*Aguas abajo de la dirección de flujo*	*889.909,1*	*974.150,1*

Se recomienda que se otorgue la Licencia Ambiental, siempre y cuando se implementen las obras ambientales contenidas en los programas y fichas del Plan de Manejo Ambiental, y cumplir con las siguientes obligaciones:

MATERIAL DE PRESTAMO Y COBERTURA: *Para el material que se utilizará para la cobertura, se estipula en el EIA, que se obtendrá de la cantera que se encuentra aledaño a la zona de disposición y que se hará con las condiciones técnicas, pero es necesario que se obtengan el permiso minero - ambiental de acuerdo a lo determinado por la ley 685 de 2001 y el decreto 1180 de 2003, por lo que la Corporación no puede otorgar el permiso de extracción de materiales (recebo) hasta tanto no se presente el permiso minero por parte de la autoridad competente (Ingeominas).*

290

AGUAS: *En la caracterización se estableció como medida de control, la realización de la caracterización físico - química y bacteriológica de las aguas del pozo de aguas subterráneas de la Granja La Catalina, por lo que el titular debe proyectar los análisis posteriores y la periodicidad de estos durante la operación del proyecto.*

En cuanto a los elementos que serán afectados con el proyecto es la potencial contaminación de los acuíferos y razón por la cual se propone la instalación de equipo de monitoreo de aguas subterráneas, por lo que es necesario que oportunamente se presente el tiempo en el cual se instalaran los pozos de Monitoreo.

VIAS: *En el documento no se encontró lo que tiene que ver con la entrada a la Hacienda La miel sobre la vía principal, ya que se pueden presentar inconvenientes para la entrada de los vehículos del proyecto por lo tanto se considera que se deben colocar tomar las medidas preventivas, se recomienda colocar avisos sobre la entrada de vehículos, 100 metros antes y después de la entrada a la Hacienda o al proyecto.*

El mantenimiento de la vía de la principal al sitio del relleno se debe estipular como una obra ambiental que se realizará durante la operación el relleno; así mismo las medidas a tener en cuenta por el paso de los vehículos sobre el caserío de la miel. Como medidas de precaución y señalización.

ESTABILIDAD DEL RELLENO: *El titular de la licencia ambiental debe realizar un monitoreo mensual por un geotecnista, sobre la estabilidad de los terraplenes construidos, estado de los cortes antes de la depositación; del cuerpo de los residuos, sobre la ubicación de los piezómetros de hilo vibrátil (2) y Piezoconos sísmicos sobre el relleno y sobre la estabilidad del macizo rocoso. Adicionalmente se deberá llevar un control sobre las obras del manejo de las aguas lluvias y de escorrentía (incluyendo las aguas provenientes del cerro Los toros y la zona del relleno).*

SEGURIDAD INDUSTRIAL : *En relación con las acciones de seguridad y seguridad, se debe cumplir con el reglamento de higiene y seguridad contemplada en el Decreto 2222 de 1993, de acuerdo a las actividades que allí se realizan, Talleres, transporte y almacenamiento de combustibles*

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

291

entre otras.

OTRAS OBLIGACIONES: *Para el cumplimiento de lo anterior se deben presentar informes de interventoría cada 4 meses a Cortolima, sobre las obras ambientales ejecutadas, la efectividad y necesidades presentadas en la ejecución y operación del relleno.*

Por su parte el Ingeniero Forestal conceptuó:

ÁREA DE INFLUENCIA: *Se refiere al área del entorno social y ambiental que en teoría se vería afectada por el impacto generado sobre las variables físicas, bióticas y sociales por las actividades del proyecto. El área de influencia es directa e indirecta, existiendo diferencias para su definición entre los componentes físico biótico y social.*

Área de Influencia Fisicobiótica:

Directa: *Corresponde a las porciones de espacio geográfico que reciben los impactos de la actividad del proyecto en forma directa, como por ejemplo áreas alcanzadas por el ruido generado por la maquinaria en operación durante la fase de construcción o por los olores durante la fase de operación. Por ser una obra de tipo no lineal, de carácter local y localizada alrededor de zona sin importancia ambiental significativa, se restringe a un radio mínimo de 1 Km., alrededor del relleno.*

Indirecta: *Corresponde con porciones del espacio geográfico que pueden recibir impacto de forma indirecta del proyecto, el cual puede acabar por afectar áreas circundantes en diversos grados de intensidad. Por ser un proyecto puntual se emplea como base de trabajo la parte alta de la subcuenca de la quebrada Guacarí, que hace parte de la cuenca del río Coello. Dentro de esta zona de influencia indirecta, se considera adecuación de la vía de acceso, puesto que es una obra existente a la cual se le están realizando acondicionamientos para el tránsito de vehículos de mayor capacidad de carga y en ningún caso se están proponiendo trazados nuevos que puedan afectar las condiciones ambientales prevalecientes a lo largo del corredor vial.*

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

292

ANÁLISIS COMPONENTE FLORA: *La zona de estudio se localiza dentro de las coordenadas 890.300 a 890.600 E y 975.000 a 974.200 N rodeando el Cerro de Los Toros, cubriendo un área de 14 hectáreas. Se clasifica en la zona de vida de bosque seco tropical (bs – T), esta asentado sobre la franja comprendida entre los 735 a 820 m.s.n.m. y a una distancia aproximada de 5,0 kilómetros al caserío La Miel.*

Iniciando el recorrido desde el caserío La Miel, se encuentra a lado y lado de la vía algunas zonas de cobertura vegetal de protección, ya que a lo largo se encuentran canales de riego que se distribuyen para la variedad de cultivos y esto hace más propicio las condiciones ambientales para establecerse la flora allí.

Las especies vegetales encontradas en este tramo de corredor vial son entre otros, Chivato, Dinde, Guácimo, Higuerilla, Molo, Ondequera, Payandé y Pela mano.

El bosque seco tropical (bs – T) se encuentra ubicado entre las curvas de nivel 730 a 760 m.s.n.m. en un área aproximada de 16 hectáreas.

Los bosques encontrados en el área de estudio corresponden dentro de la sucesión natural a vegetación secundaria es decir aquella que ha sido intervenida por el hombre y por lo tanto, comparada con el bosque primario es mucho más joven, presenta estructuras más simples, la biodiversidad es menor y más homogénea en edad y crecimiento.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MASA BOSCOSA: *Durante el recorrido se aprecian relictos de bosque, es decir que han sido talados por el hombre, por tal razón las especies se han visto afectadas en su regeneración, son más jóvenes y por ende se encuentran los tres estados de la sucesión: brinzal, latizal y fustal, su altura total, se ve afectada, el diámetro a la altura del pecho (DAP) esta entre 10 cm a 60 cm. En el área de estudio se encontraron manchas esparcidas de Ceiba menche de la familia de las Bombacaceas, Yarumo de la familia Moraceae, montes con predominancia de rastrojo, lianas y bejucos, abundante hojarasca en el suelo, con manifestaciones de tala indiscriminada de fustales y latizales, y en el extremo Noroccidental del cerro los toros dentro del bosque se*

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

293

encuentran drenajes naturales transitorios bien definidos, con presencia de árboles de gran desarrrollo y frondosidad como el Caucho arepero y la Ceiba menche.
En el pie de monte del cerro Los toros se ve presencia abundante de pasto puntero como especie invasora, algunos Cactus, Cruceto, Pelá, Zarza y Lulo de monte con características de espinas en sus tallos, hojas pequeñas y algunas acartonadas, las cuales son características indicadoras de suelos áridos.

También se identificó un bosque ribereño, llamado bosque de galería, así se describen a los bosques que generalmente ocupan una franja angosta a lo largo de las corrientes fluviales como es el que se encuentra a orillas de la quebrada Guacarí, la cual está distante 615 metros desde el mojón No. 1 ubicado en la cima del cerro Los Toros. Algunas otras franjas del bosque de galería hacen presencia a lo largo de los canales de riego que bordean a lado y lado de la vía, mostrándose como respresentativas las especies Payandé, Guácimo, Ondequera, Molo, Chivato y Tachuelo.

Estos bosques desempeñan un papel importante en la preservación del recurso hídrico, en la estabilidad de los taludes y cauces, como corredores de dispersión de la biota y como albergues para la fauna silvestre en época de sequía al igual que son los reguladores y purificadores más importantes del medio ambiente.

METODOLOGIA

En el estudio se definieron los siguientes parámetros:

a)Zona inicial del proyecto para el relleno, b) Zona de conservación y mitigación ambiental, c) Zona de protección del relleno y zona de relictos de bosque; en las cuales se establecieron cinco parcelas, teniendo en cuenta la presencia de árboles representativos de la zona y definiendo su altura sobre el nivel del mar (a.s.n.m.)

Para el estado fustal

PARCELA	M.S.N.M.	AZIMUT	COORD. 1	COORD. 2	COORD. 3	COORD. 4	No. ARB	VOL (M3)
Parcela 1	730 - 740	140°	X=889572	X=889562	X=889536	X=889546	36	28,158

La Alcaldía Ambiental no le da todo, sino que a todo le halla, preservación.

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

294

			Y=974630	Y=974648	Y=974633	Y=974616		
Parcela 2	735 - 745	250°	X=889810 Y=974201	X=889792 Y=974208	X=889781 Y=974179	X=889800 Y=974172	18	4,400
Parcela 3	740 - 750	340°	X=890012 Y=974289	X=889984 Y=974276	X=889991 Y=974257	X=890019 Y=974267	26	7,013
Parcela 4	735 - 740	200°	X=890305 Y=974416	X=890286 Y=974409	X=890296 Y=974381	X=890315 Y=974388	23	8,422
Parcela 5	735 - 740	150°	X=890239 Y=974585	X=890224 Y=974572	X=890243 Y=974549	X=890259 Y=974562	25	10,304
TOTAL							128	58,297

Para el estado latizal

PARCELA	No. DE ARBOLES	VOLUMEN
Parcela 1	*22*	*3,888*
Parcela 2	*52*	*6,096*
Parcela 3	*29*	*5,041*
Parcela 4	*18*	*3,142*
Parcela 5	*16*	*2,785*
TOTAL	***137***	***20,952***

Definición de parcelas:

ESTADO	LARGO (M) * ANCHO (M)	AREA (M2)
FUSTAL	*30 M X 20 M*	*600,0*
LATIZAL	*10,0 M X 10,0 M*	*100,0*
BRINZAL	*10,0 M X 10,0 M*	*100,0*

Inventario de campo: *Se realizó el registro del inventario estadístico, para los estados sucesionales de brinsal, latizal y fustal, se tomaron por parcela y azimut para cada una de ellas, en donde se escribe el número de árbol, especie (nombre común), clase diamétrica, DAP, altura total, volumen, área basal y defectos encontrados por árbol en cada parcela.*

Análisis estructural y horizontal: *El inventario forestal analiza las comunidades forestales desde el punto de vista florístico y estructural permitiendo conocer la composición de las especies, la estructura biológica, los rasgos físicos que combinados con el número de individuos, generan o determinan las características particulares del bosque. La estructura horizontal determina la distribución espacial de las especies en*

el bosque, permitiendo conocer el grado en que se agrupan o se dispersan y la cantidad de individuos existentes por unidad de superficie, para lo cual existen indicadores que permiten su medición.

El número de árboles encontrados en el muestreo es de 128, siendo los más abundantes el Capote, Laurel tuno, Atadero, Azulejo y Quimulá.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El programa de manejo paisajístico comprende el establecimiento de material vegetal en las siguientes áreas:

- *Zonas de protección ambiental (Quebradas Guacarí y Los Adobes)*
- *Zonas de conservación forestal (Áreas que no serán intervenidas y que actualmente poseen cobertura vegetal arbórea)*
- *Zonas de manejo (Áreas que no serán intervenidas y que actualmente están cubiertas con pastos o son afloramientos de roca)*
- *Establecimiento de barreras vivas en linderos del proyecto*
- *Empradización del área de disposición*
- *Conformación de un sendero ecológico que circunde el relleno sanitario (sobre el terraplén) y sobre el cerro Los Toros (Mirador).*

Las cuatro primeras labores se deben adelantar durante la adecuación inicial del predio y se complementarán durante las etapas de operación y clausura del proyecto.

La quinta se debe adelantar sobre las superficies expuestas del relleno sanitario, donde se alcancen las cotas definitivas de llenado.

En el siguiente cuadro se presentan las áreas a manejar.

Tipo Intervención	Destinación	Area (m2)	Area (Ha)	Area (Ha)	%
	Zona de relleno con basuras	79,995.0	8.00		
	Zona de terraplén	39,076.0	3.91		
	Zona tratamiento lixiviados	2,652.0	0.27		
	Zona hazadas	18,578.0	1.86		
	Zona planta y oficinas	12,156.0	1.22		

Manejo	Zonas comunes	21,928.0	2.19		
	Zona de préstamo material y posterior relleno con basuras	6,258.0	0.63		
	Zona de préstamo material	15,659.0	1.57	19.63	47.9
	Franjas de cercas o barreras vivas	2,423.0	0.24		
	Zona de protección riveras y enriquecimiento forestal	22,613.0	2.26		
	Zona de conservación y enriquecimiento forestal	96,919.0	9.69		
	Zonas de manejo de áreas cubiertas con pastos y desprovistas de vegetación	91,743.0	9.17	21.37	52.1
TOTAL				41.00	

Proceso de descapote: *A medida que se requiera y en cada frente de trabajo, se eliminarán los árboles que están ubicado dentro de la zona del proyecto y en la franja vial. Este material se deberá realizar con motosierras o machete. Todo el material proveniente de la tala deberá ser troceado y adicionado a la capa fértil del suelo que se recupere durante el proceso de descapote.*

Empradización: *Es una medida de compensación consistente en la siembra de semillas de Braquiaria en los taludes y terrazas de las zonas ya dispuestas, así como en las laderas y bermas de los terraplenes. Se usará semilla a una proporción de 5 kg por hectárea. Igualmente en terrenos con poca capa orgánica, se emplearán estolones de vetiver.*

Arborización: *Esta medida tiene como finalidad reponer la biomasa arbórea talada con el fin de compensar la afectación causada por la construcción del proyecto y para que sirva como una barrera física entre la zona del proyecto y el área circundante. Esta masa arbórea se establecerá en las franjas de protección ambiental, áreas aledañas a las vías y el área de disposición de residuos sólidos.*

Proceso del establecimiento de especies arbóreas

Para el establecimiento de la masa arbórea se deben atender las siguientes medidas mínimas:

- *Plateo: se efectuará en forma manual una limpieza de 1 metro de diámetro alrededor del árbol.*
- *Ahoyado: ocho días antes de la siembra se harán hoyos de 0.50 m de boca x 0.50 m de profundidad, realizando un repique en el fondo de*

cada hueco para lograr una mejor aireación y buen desarrollo de las plántulas en la etapa inicial.

- ***Fertilización:*** *La fertilización se adelantará de la siguiente manera:*

  Árboles: *al momento de la siembra se deberá llenar el hoyo con una mezcla de suelo y abono orgánico (compost o gallinaza), posteriormente se trasplantará el árbol y ser acabará de llenar el hoyo con una mezcla de suelo, 150 gr de 10-20-20 (nitrógeno, fósforo, potasio), 50gr / árbol de Agrimins, 10 gr / árbol de Microman y 20gr / árbol de sulfato de hierro. Un mes después del trasplante del árbol se deberá adelantar una escarificación del suelo alrededor del árbol en corona o media corona (parte superior) si el terreno es inclinado, se aplicarán 75 gr / árbol de urea y se cubrirán con el suelo de la escarificación.*

  Pastos: teniendo en cuenta que se necesitarán 3000 m^3 de suelo orgánico por cada hectárea de área a empradizar, se deberán aplicar a este volumen las siguientes dosis de fertilizantes: 250kg de 10-20-20, 50 kg de Agrimins, 10 kg de Microman y 20 kg de sulfato de hierro.

Forma de cultivo: *debido a las condiciones climáticas de la zona, los árboles a establecer se recomienda se cultiven mediante la técnica de cepellón, es decir las plantas se implantarán con el sistema radicular cubierto y protegido por el suelo.*

Método de trasplante: *debido a las pendientes del terreno, se recomienda adelantar una siembra de manera manual. Para el trasplante se procede a cortar longitudinalmente la bolsa, cuidando de no afectar en el corte la zona de raíces y desprendiéndola completamente del soporte de tierra; posteriormente se toma la planta por el cuello y se deposita en el hoyo previamente preparado; depositada la planta en el hoyo se procede a rellenar y nivelar, cubriendo los espacios resultantes y apisonando hasta darle firmeza al suelo. Sembrada la planta deberá regarse suficientemente con agua, con el fin de homogeneizar las tensiones diferenciales entre la humedad presente en el soporte de tierra y la del suelo natural.*

Resiembras: *un mes después de la siembra se debe hacer una revisión general para resembrar aquellas plántulas que no lograron su pleno establecimiento por problemas fitosanitarios o mecánicos*

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

298

Mantenimiento y control: *las especies sembradas, deberán ser conservadas adecuadamente mediante la realización de podas de mantenimiento, fertilización complementaria y control de su sanidad (enfermedades y plagas se realizarán dos plateos (de un metro de diámetro mínimo) en el primer año, y posterior a ello, de conformidad con el desarrollo vegetal.*

Instalación de barreras vivas: *Durante el primer año de operación*

Enriquecimiento forestal en zonas de protección de riveras: *Durante los dos primeros años de operación.*

Enriquecimiento forestal en zonas de conservación: A lo largo de la vida útil del relleno sanitario.

Manejo de áreas cubiertas con pastos y desprovistas de cobertura vegetal: A lo largo de la vida útil del relleno sanitario. Al culminar el desarrollo del relleno se prevé la conformación de un sendero ecológico.

Empradización de terraplenes: A medida que sean construidos.

Empradización del área de disposición: Los taludes y bermas a medida que se desarrollen las diferentes etapas de cada zona, la parte alta o domo de clausura al momento de culminar cada zona (Etapa 3 o altura de 24 m).

CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
ITEM	***UNIDAD***	***CANTIDAD***	***VALOR UNITARIO ($)***	***SUBTOTAL ($)***
Instalación de barreras vivas (2 franjas)	*Ml*	*1640*	*3.500*	*5.740.000*
Enriquecimiento forestal en zonas de protección	*Ha*	*2.26*	*3.600.000*	*8.136.000*
Enriquecimiento forestal en zonas de conservación	*Ha*	*9.69*	*3.600.000*	*34.884.000*
Manejo de áreas cubiertas con pastos	*Ha*	*3.73*	*1.900.000*	*7.087.000*

Manejo de áreas sin cobertura vegetal (senderos)	*ml*	*2.650*	*14.500*	*38.822.500*
Empradización zona de terraplenes	*Ha*	*3.90*	*31.500.000*	*122.850.000*
Empradización zona de relleno sanitario	*Ha*	*8.62*	*31.500.000*	*271.530.000*
TOTAL $				*489.049.500*
Nota: No se incluyen costos de mantenimiento, no se proyectan los precios				

Concluye el Concepto Técnico del Ingeniero Forestal que:

Una vez revisado, analizado y realizada la visita de campo para el proyecto de construcción del vertedero de inertes La Miel, hacienda La Miel, municipio de Ibagué, departamento del Tolima, me permito a continuación conceptuar respecto al componente de cobertura vegetal presente en el área objeto de construcción del proyecto en mención:

De acuerdo al inventario forestal realizado para el estado sucesional de fustal, el número de árboles por hectárea encontrado es de 422, para la cobertura de Bosque secundario intervenido (Bsi) y de 408 árboles/Ha para la cobertura de Bosque secundario muy intervenido (Bsmi). De la misma forma se calculó el volumen comercial por hectárea de 121.32 m^3, para la unidad de cobertura vegetal Bosque secundario intervenido (Bsi) y de 98.03 m^3 /Ha para el bosque secundario muy intervenido.

Para la ejecución del proyecto se requiere intervenir una superficie de 5.86 Has, con cobertura de Bosque secundario, donde 4.23 Has corresponde a Bosque secundario muy intervenido (Bsmi) y 1.63 Has son de Bosque secundario intervenido (Bsi).

Por lo anterior, el volumen forestal a intervenir corresponde a 414.68 m^3 para la cobertura de Bosque secundario muy intervenido (Bsmi) y de 197.77 m^3 de Bosque secundario intervenido (Bsi); para un volumen total de 612.45 m^3, en la ejecución del proyecto, durante la vida útil del mismo.

De acuerdo al Artículo Décimo Sexto de la Resolución No. 0264 del 3 de Marzo de 2004, expedida por CORTOLIMA, se liquida la tasa de aprovechamiento forestal:

Volumen total a aprovechar	*: 612.45 M³*
Volumen permitido sin cobro adicional	*: 20,0000 M³*
Volumen adicional a cobrar	*: 592.45 M³*
Liquidación:	
Valor salario mínimo legal diario vigente	*: $11.933,33*
Tasa a cobrar	*:0.5% del s.m.l.d.v./M³ adicional*
Valor a cobrar/M³ adicional	*:11.933.33 x 0.5 = $5.966,67*
Valor total a cobrar	*:$5.966,67 x 592.45 = $3.534.954.oo*

Por lo anterior el titular de la Licencia Ambiental debe cancelar a CORTOLIMA el valor de TRES MILLONES QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO PESOS ($3.534.954.oo) M/CTE, por concepto de tasa de aprovechamiento forestal.

Así las cosas, se recomienda otorgar al titular de la Licencia Ambiental,

ESPECIE	Bsi			Bsmi			VOLUMEN TOTAL M3
	Volumen/Ha m³	Area a Intervenir Ha	Subtotal Bsi Volumen m³	Volumen/Ha m³	Area a Intervenir Ha	Subtotal Bsmi Volumen m³	
1. Arrayán	8,13	1,63	13,24	0,00	4,23	0,00	13,24
2. Atadero	25,73	1,63	41,94	0,00	4,23	0,00	41,94
3. Azulejo	7,69	1,63	12,53	18,26	4,23	77,22	89,75
4. Bayo	6,20	1,63	10,10	0,00	4,23	0,00	10,10
6. Capote	17,37	1,63	28,31	27,24	4,23	115,20	143,52
6. Chagualo	1,07	1,63	1,74	0,00	4,23	0,00	1,74
7. Frisol	1,01	1,63	1,64	0,00	4,23	0,00	1,64
8. Garrapato	2,50	1,63	4,07	0,00	4,23	0,00	4,07
9. Guacharaco	1,23	1,63	2,00	0,00	4,23	0,00	2,00
10. Huesito	6,73	1,63	10,96	0,00	4,23	0,00	10,96
11. Jazmin	0,00	1,63	0,00	1,80	4,23	7,60	7,60
12. Laurel Tuno	3,53	1,63	5,76	26,94	4,23	113,96	119,72
13. Malo	5,27	1,63	8,59	4,88	4,23	20,64	29,23
14. Ondequera	3,30	1,63	5,38	3,32	4,23	14,05	19,43
15. Quimulá	20,52	1,63	33,44	3,54	4,23	14,96	48,40
16. Tachuelo	1,00	1,63	1,62	0,00	4,23	0,00	1,62
17 Ulande	10,08	1,63	16,43	12,07	4,23	51,05	67,48
				Volumen Total (m3)			612,45

Permiso de Aprovechamiento Forestal máximo de 121.32 M³ /Ha., para la cobertura vegetal de Bosque secundario intervenido, para un total de 414.68

M^3 y de 98.03 M^3 /Ha., para el Bosque secundario muy intervenido, para un total de 197.77 M^3, y así obtener un volumen total de aprovechamiento de 612.45 M^3. Comprendiendo las siguientes especies entre otras, Arrayán, Bayo, Guacharaco, Huesito, Azulejo, Ulanda, Capote, Laurel tuno, Quimulá, Moló y Ondequera, dando cumplimiento a las siguientes obligaciones:

1. *El titular de la Licencia Ambiental deberá ejecutar un programa de compensación forestal con una relación 1:3, es decir por cada hectárea intervenida de las coberturas de bosque secundario intervenido (Bsi) y bosque secundario muy intervenido (Bsmi), el permisionario deberá reponer tres hectáreas en actividades de reforestaciones protectoras, con especies nativas.*

2. *Se deberá realizar programas de recuperación de las riberas de drenajes naturales y quebradas que se localizan en el área de influencia del proyecto, con prácticas de reforestación protectora con especies nativas, así mismo en taludes estabilizados del proyecto como en áreas adyacentes de la vía de acceso, de acuerdo a las medidas de restauración, revegetalización y reforestación contempladas en el Plan de Manejo Ambiental presentado, además de especies protectoras invasoras como gramíneas (pastos) para evitar efectos negativos como derrumbes.*

3. *Se debe contemplar el programa de mantenimiento de la compensación, revegetalización y restauración realizada, por un período mínimo de tres (3) años, con el fin de que se garantice el prendimiento y crecimiento normal de las especies vegetales establecidas.*

4. *Para el aprovechamiento de la masa forestal referenciada, se debe de conservar, preservar y proteger un área mínima de 100 metros a la redonda de nacimientos que se localicen en el área, al igual que 30 metros a lado y lado de los cauces de quebradas y drenajes naturales, de acuerdo a lo estipulado en la normatividad ambiental vigente.*

5. *Para el cumplimiento de las anteriores medidas compensatorias, el permisionario deberá entregar a CORTOLIMA el programa de establecimiento y mantenimiento de cada una de las unidades de*

cobertura a compensar, donde se contemplen todas las especificaciones técnicas de plantación y mantenimiento, este último debe tener una duración mínimo de tres (3) años, con el fin de garantizar un buen prendimiento y desarrollo de las especies plantadas.

6. *No se permitirá la movilización ni la comercialización de los productos y subproductos de la madera aprovechada, se deberá utilizar para realizar las obras propias del proyecto o para uso doméstico del propietario del predio donde se intervendrán las especies forestales.*

7. *No se permitirá la intervención de unidades vegetales y especies forestales no contempladas en el inventario forestal.*

Que en virtud de lo anterior la Corporación Autónoma Regional del Tolima "CORTOLIMA",

R E S U E L V E:

ARTÍCULO PRIMERO.- Otorgar Licencia Ambiental a INTERASEO S.A. E.S.P., con registro mercantil No. 00044530 de la Cámara de Comercio de Santa Marta y con NIT. 819000939-1 para el proyecto "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL" localizadas en la Hacienda La Miel de la vereda Buenos Aires, en zona rural, del municipio de Ibagué, Departamento del Tolima, aproximadamente a 18 kilómetros de la vía Ibagué – Bogotá.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Para el desarrollo del proyecto INTERASEO S.A. E.S.P. deberá dar estricto cumplimiento a los diseños y los demás componentes contenidos en el documento presentado para evaluación a CORTOLIMA y denominado "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL", a el Plan de Manejo Ambiental que lo contiene y las siguientes obligaciones:

1. Para el desarrollo de las etapas B, C, D y E del sitio de disposición final o Relleno Sanitario, cuatro (4) meses antes a su entrada en funcionamiento, INTERASEO S.A. E.S.P., deberá presentar los diseños, planos generales y de detalles de cada una de ellas, para revisión y aprobación de CORTOLIMA.

2. El Plan de Gestión Social se debe desarrollar dentro de los cuatro (4) meses siguientes, al otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental, para lo cual deberá informar previamente al desarrollo de cada taller a CORTOLIMA y posteriormente anexar las actas respectivas de asistencia.

3. Dentro de los tres (3) meses siguientes al otorgamiento de la Licencia Ambiental, se deberá cercar perimetralmente el lote de disposición final de residuos o Relleno Sanitario con alambre de púas y dos (2) líneas internas de cerca viva con Limón Swinglia sembrado en triangulo cada 30 cm.; cerca viva a la cual INTERASEO S.A. E.S.P. debe hacerle mantenimiento permanente.

4. Se prohíbe el vertimiento de lixiviados o cualquier otro percolado a las fuentes de agua superficiales o subterráneas.

5. De acuerdo con el Cronograma propuesto en el EIA, se deberá monitorear la calidad de las aguas de la Quebrada Guacarí y el Canal – Quebrada Los Adobes, una vez durante la etapa constructiva (dentro del mes siguiente al otorgamiento de la Licencia Ambiental) y posteriormente un monitoreo cada cuatro (4) meses.

   Los puntos de monitoreo deben ser:

   - 50 mts. Antes del límite del lote proyecto
   - 50 mts. Después del límite del lote del proyecto

   Los parámetros a analizar son: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), pH, Acidez, Alcalinidad, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitritos, Nitratos, Metales Pesados, Coliformes Totales y Coliformes Fecales.

6. De acuerdo con el Cronograma propuesto en el EIA, se deberá monitorear la calidad de las aguas subterráneas una vez cada seis (6) meses; y dentro de los cuatro (4) meses siguientes al otorgamiento de la Licencia Ambiental respectiva se debe realizar el primer monitoreo en cada uno de los 4 pozos de monitoreo propuestos y en el pozo profundo del proyecto Avícola Catalina.

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

304

Los parámetros a analizar son: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), pH, Acidez, Alcalinidad, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitritos, Nitratos, Metales Pesados, Coliformes Totales y Coliformes Fecales.

7. La calidad del aire (partículas totales) se debe de monitorear una vez al año en tres puntos diferentes aledaños al proyecto y un punto dentro del caserío de la Hacienda La Miel.

8. En forma permanente se deben recoger plásticos y demás residuos que se puedan caer de los carros recolectores en la vía de acceso al sitio de disposición final.

9. INTERASEO S.A. E.S.P. en su calidad de operador del sitio de disposición final o Relleno Sanitario, debe garantizar el cubrimiento permanente de los residuos, de tal forma que la celda diaria de trabajo, al final de la jornada se encuentre cubierta con material térreo.

10. Se deben colocar avisos de reducción de velocidad y circulación de tráfico pesado, 100 metros antes y después de la entrada a la Hacienda La Miel, en ambos sentidos de la vía Ibagué - Bogotá y capacitar a los conductores de los carros recolectores de residuos sobre las medidas y cuidados a tener en cuenta por el transito sobre esta vía y el cruce respectivo para entrar al proyecto

11. Se deben colocar reductores de velocidad en los sitios por donde la vía interna pase por viviendas, escuela y demás lugares de permanencia de los habitantes de la hacienda La Miel.

12. Se prohíbe el acceso al sitio de disposición final de personal dedicado al reciclaje.

13. Cualquier eventualidad o contingencia ambiental o social que suceda durante la construcción, operación y funcionamiento del proyecto de disposición final o en el transporte de los residuos hasta este sitio de disposición final, debe ser informada en forma inmediata a CORTOLIMA.

14. En relación con las acciones de seguridad, se debe cumplir con el reglamento de higiene y seguridad contemplada en el Decreto 2222 de 1993, de acuerdo a las actividades que allí se realizan; Talleres, transporte y almacenamiento de combustibles entre otras.

15. El titular de la licencia ambiental debe realizar un monitoreo mensual por un geotecnista, sobre la estabilidad de los terraplenes construidos, estado de los cortes antes de de depositar residuos; del cuerpo de los residuos, sobre la ubicación de los piezómetros de hilo vibrátil (2) y Piezoconos sísmicos sobre el relleno y sobre la estabilidad del macizo rocoso.

16. Se debe llevar un control sobre las obras del manejo de las aguas lluvias y de escorrentía (incluyendo las aguas provenientes del cerro Los toros y la zona del relleno) e informar al respecto en los informes de interventoría.

17. Se debe contemplar un programa de recuperación de las riberas de drenajes naturales y quebradas que se localizan en el área de influencia del proyecto, con prácticas de reforestación protectora con especies nativas, así mismo en taludes estabilizados del proyecto como en áreas adyacentes de la vía de acceso, de acuerdo a las medidas de restauración, revegetalización y reforestación contempladas en el Plan de Manejo Ambiental presentado, además de especies protectoras invasoras como gramíneas (pastos) para evitar efectos negativos como derrumbes igualmente como medida compensatoria a la masa forestal a intervenir.

18. Se debe contemplar el programa de mantenimiento de la revegetalización, restauración y reforestación realizada, por un período mínimo de tres (3) años, con el fin de que se garantice el prendimiento y crecimiento normal de las especies vegetales establecidas.

19. No se permitirá la movilización ni la comercialización de los productos y subproductos de la madera aprovechada, se deberá utilizar para realizar las obras propias del proyecto o para uso doméstico del propietario del predio donde se intervendrán las especies forestales.

20. No se permitirá la intervención de especies vegetales no contempladas en el inventario forestal.

21. El titular de la Licencia Ambiental deberá ejecutar un programa de compensación forestal con una relación 1:3, es decir por cada hectárea intervenida de las coberturas de bosque secundario intervenido (Bsi) y bosque secundario muy intervenido (Bsmi), el permisionario deberá reponer tres hectáreas en actividades de reforestaciones protectoras, con especies nativas.

22. Se deberá realizar programas de recuperación de las riberas de drenajes naturales y quebradas que se localizan en el área de influencia del proyecto, con prácticas de reforestación protectora con especies nativas, así mismo en taludes estabilizados del proyecto como en áreas adyacentes de la vía de acceso, de acuerdo a las medidas de restauración, revegetalización y reforestación contempladas en el Plan de Manejo Ambiental presentado, además de especies protectoras invasoras como gramíneas (pastos) para evitar efectos negativos como derrumbes.

23. Se debe contemplar el programa de mantenimiento de la compensación, revegetalización y restauración realizada, por un período mínimo de tres (3) años, con el fin de que se garantice el prendimiento y crecimiento normal de las especies vegetales establecidas.

24. Para el aprovechamiento de la masa forestal referenciada, se debe de conservar, preservar y proteger un área mínima de 100 metros a la redonda de nacimientos que se localicen en el área, al igual que 30 metros a lado y lado de los cauces de quebradas y drenajes naturales, de acuerdo a lo estipulado en la normatividad ambiental vigente.

25. Para el cumplimiento de las anteriores medidas compensatorias, el permisionario deberá entregar a CORTOLIMA el programa de establecimiento y mantenimiento de cada una de las unidades de cobertura a compensar, donde se contemplen todas las especificaciones técnicas de plantación y mantenimiento, este último debe tener una duración mínimo de tres (3) años, con el fin de garantizar un buen prendimiento y desarrollo de las especies plantadas.

26. No se permitirá la intervención de unidades vegetales y especies forestales no contempladas en el inventario forestal.

ARTÍCULO TERCERO.- INTERASEO S.A. E.S.P. deberá tramitar en forma inmediata ante Ingeominas el permiso minero - ambiental o contrato de concesión de la zona de préstamo de material de cobertura, de acuerdo a lo determinado por la ley 685 de 2001 y el decreto 1180 de 2003, y enviarlo a CORTOLIMA una vez se tenga, para el trámite pertinente.

ARTÍCULO CUARTO.- Otorgar a INTERASEO S.A. E.S.P., permiso de aprovechamiento forestal de 121.32 M^3 /Ha., para la cobertura vegetal de Bosque secundario intervenido, para un total de 414.68 M^3 y de 98.03 M^3 /Ha., para el Bosque secundario muy intervenido, para un total de 197.77 M^3, para un volumen total de aprovechamiento de 612.45 M^3.

PARÁGRAFO PRIMERO.- El permiso de aprovechamiento que trata el presente artículo comprende las especies de Arrayán, Bayo, Guacharaco, Huesito, Azulejo, Ulanda, Capote, Laurel tuno, Quimulá, Moló y Ondequera.

PARÁGRAFO SEGUNDO.- Se prohíbe la movilización, comercialización de los productos y subproductos de la madera a que hace referencia el presente artículo; dichos productos solo podrán ser utilizados para realizar las obras propias del proyecto o para uso doméstico de los habitantes de la Hacienda La Miel.

PARÁGRAFO TERCERO.- Por concepto del permiso de aprovechamiento forestal a que hace referencia el presente artículo, el titular de la Licencia Ambiental deberá cancelar a CORTOLIMA la suma de TRES MILLONES QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO PESOS ($3.534.954.oo) M/CTE, de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. 0264 de 2004, expedida por esta Corporación.

ARTÍCULO QUINTO.- INTERASEO S.A. E.S.P. debe presentar informes de interventoría cada cuatro (4) meses donde se recojan los resultados y el análisis de los monitoreos que se realicen durante ese periodo de tiempo al igual que el avance del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental.

PARÁGRAFO.- Para los análisis y monitoreos que trata el presente artículo, se deberá avisar a CORTOLIMA con diez (10) días de anticipación, para que en caso

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

308

de ser necesario supervisar los trabajos de campo y tomar las contra muestras respectivas.

ARTÍCULO SEXTO.- INTERASEO S.A. E.S.P., debe dar estricto cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1713 de 6 de Agosto de 2002, en especial lo consagrado en el capítulo VIII sobre disposición final.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- INTERASEO S.A. E.S.P., será responsable de los eventuales daños que se pudieran ocasionar a propiedades particulares, a terceras personas, al medio ambiente o los recursos naturales, por la ejecución propia de los trabajos y de los efectos que resultasen del desarrollo, operación y mantenimiento de la obra o actividad objeto de la presente Licencia Ambiental.

ARTÍCULO OCTAVO.- INTERASEO S.A. E.S.P., deberá cancelar a favor de CORTOLIMA, la tarifa de seguimiento ambiental en periodos anuales, conforme lo consagra la Resolución No. 0264 de 2004 y/o las normas que lo sustituyan o modifiquen.

ARTÍCULO NOVENO.- La presente Licencia Ambiental, se otorga por el término que dure el proyecto y no podrá ser traspasada total o parcialmente sin la aprobación de CORTOLIMA.

ARTÍCULO DÉCIMO.- Envíese copia del presente Acto Administrativo a la Personería y Alcaldía de Ibagué, para su conocimiento y fines pertinentes.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.- INTERASEO S.A. E.S.P., deberá publicar en el boletín oficial de CORTOLIMA la presente Resolución, dentro de los diez (10) días siguientes a su ejecutoria entendiéndose cumplida esta obligación, cuando se presente por parte del interesado el respectivo recibo de pago.

PARÁGRAFO.- Hasta tanto se cumpla con este requisito el presente Acto administrativo no producirá efectos jurídicos

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO.- Contra la presente providencia procede el Recurso de Reposición ante el Director General de CORTOLIMA, el cual podrá ser interpuesto dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación personal o por edicto.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO.- La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE
Dada en Ibagué, a los 26 MAR 2004

JOSÉ EDGAR BONILLA SUÁREZ
Director General

JOSÉ SAMUEL CALDERÓN B.
Subdirector de Gestión Ambiental

Cra 5ª Avenida del Ferrocarril Calle 44 Conmutador: 2654551 - 52-54-55 A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima

310

RESOLUCIÓN No. [redacted] 0927

(06 MAY 2014)

Corporación Autónoma

"Por la cual se modifica una Licencia Ambiental, y se establecen otras disposiciones ambientales"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA"

En uso de sus facultades, especialmente las conferidas por la Ley 99 de 1993, Decreto 2820 de 2010, demás normas concordantes y

CONSIDERANDO:

I. OBJETO:

Pasa el Despacho a decidir sobre la solicitud de Modificación de la Licencia Ambiental otorgada por la Resolución No. 0354 de 26 de marzo de 2004, según solicitud presentada por la Empresa INTERASEO S.A. E.S.P., identificado con Nit. 819.000.939-1, mediante oficio Radicado bajo el No. 17141 de 05 de diciembre de 2013.

II. ANTECEDENTES:

Que mediante Resolución No. 0354 de 26 de marzo de 2004, CORTOLIMA otorgo Licencia Ambiental, para el proyecto "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL" localizado en la Hacienda "La Miel" en la vereda Buenos Aires, zona rural, aproximadamente a 18 kilómetros de la via Ibagué – Bogotá, en jurisdiccion del Municipio de Ibagué, departamento del Tolima.

Que mediante oficio Radicado bajo el No. 17141 de 05 de diciembre de 2013[1], el señor JOSÉ RICARDO TRUJILLO TOBAR en su calidad de Representante Legal – Sucursal Ibagué, de la Empresa INTERASEO S.A. E.S.P., identificado con Nit. 819.000.939-1, solicita modificación de la Resolución No. 0354 de 26 de marzo de 2004 "*por la cual se otorga una Licencia Ambiental, y se adoptan otras medidas*", solicitando el término de la Licencia sea por la vida útil del relleno sanitario, para lo cual manifiesta lo siguiente:

> *... se modifique el artículo noveno de la Resolución No. 354 de 26 de marzo de 2004, expedida por CORTOLIMA para que la Licencia Ambiental tenga un término hasta la vida útil del relleno sanitario.*
>
> *Lo anterior lo sustenta en que la capacidad o vida útil del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel será superior a la inicialmente estimada, producto de las eficiencias logradas en compactación y en las mejoras en los sistemas de drenajes que aceleran el fenómeno de subsistencia.*

[1] Exp. 13439, tomo 25, folios 5022 a 5055

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654553/52/54/55
Fax: (8) 2654553 – 2760120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 – 24/28
Of. 301-303
Telefax.. (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 – 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37 Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente
Cra. 4 No. 84 - 27
Telefax.. (8) 2281204
Purificación

... por otra parte, conforme a nuestra certificación y sistemas de calidad ISO 14001, también es nuestra obligación contar con una Licencia Ambiental acorde con lo dispuesto en el artículo 6 del Decreto 2820 de 2010.

PETICIÓN

Por lo expuesto, de manera respetuosa solicito a CORTOLIMA se modifique la Licencia Ambiental del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel hasta que termine la vida útil del Relleno conforme al artículo 6 del Decreto 2820 de 2010, para asegurar a largo plazo la prestación del servicio público de aseo en el componente de disposición final en la ciudad de Ibagué y municipios circunvecinos.

Que de acuerdo a la Liquidación de la Tarifa de Evaluación, emitida por Subdirección de Calidad Ambiental el dieciséis (16) de diciembre de 2013[2], la Empresa INTERASEO S.A. E.S.P., identificado con Nit. 819.000.939-1, cancelo el valor de TRES MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO PESOS ($ 3.899.888,oo) MONEDA CORRIENTE, por concepto de Tarifa de Evaluación Ambiental, a favor de CORTOLIMA, según el recibo de Cuenta Por Cobrar donde costa la consignación con fecha 16 de enero de 2013, con ref. 5200013441, allegada mediante oficio Radicado bajo el No. 2766 de 20 de enero de 2014[3].

III. NORMATIVIDAD:

a) Disposiciones Generales:

La protección al medio ambiente corresponde a uno de los más importantes cometidos estatales, es deber del Estado garantizar a las generaciones futuras la conservación del ambiente y la preservación de los recursos naturales.

La Constitución Política de Colombia en sus artículos 79 y 80 establece que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación ambiental para garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, debiendo prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

La Ley 23 de 1973 en su Artículo 2° establece que el medio ambiente es un patrimonio común, cuyo mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública, en la que deben participar el Estado y los particulares, y así mismo, define que el medio ambiente está constituido por la atmósfera y los recursos naturales renovables.

[2] Exp. 13439, tomo 25, folios 5057 a 5058
[3] " " , tomo 25, folios 5060 a 5062

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 – 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalazama
Cra. 8 No. 7 – 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 5 No. 4 – 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37 Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

312

CORTOLIMA
Corporación Autónoma Regional del Tolima

Según el Artículo 31 numeral 2, de la Ley 99 de 1993, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente.

El numeral 9 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, consagra dentro de las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales: *"Otorgar concesiones, permisos autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente..."*.

Por su parte, el Decreto 2820 de 2010, establece que las Corporaciones Autónomas tienen competencia para otorgar, negar o modificar las licencias ambientales otorgadas por ésta (artículo 9 -13).

Con relación a la prestación del servicio público de aseo, debe precisarse que si bien la licencia inicial se otorgó bajo el amparo del decreto 1713 de 2002 y sus normas reglamentarias, también lo es, que al momento de emitir el presente pronunciamiento, se encuentra vigente el Decreto 2981 de 2013 y que en su contexto establece los principios para garantizar la adecuada prestación del servicio público de disposición de residuos sólidos en la jurisdicción del Tolima y sobre todo, la garantía de preservar el principio de la "función social y ecológica" de las personas que prestan dichos servicios. Bajo este entendido y en aplicación del artículo 13[4] de ésta normativa, este despacho procederá a viabilizar la modificación de la licencia.

b) De la Licencia Ambiental:

El artículo 49 de la Ley 99 de 1993, establece la obligatoriedad de la Licencia Ambiental:

> *Artículo 49 - De la Obligatoriedad de la Licencia Ambiental. La ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje requerirán de una Licencia Ambiental.*
>
> *Artículo 50 - De la Licencia Ambiental. Se entiende por Licencia Ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.*

[4] Quienes presten el servicio público de aseo deberán obtener los permisos, licencias y demás autorizaciones que la índole de sus actividades requieran, de conformidad con la normatividad vigente.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654553/52/54/55
Fax: (8) 2654553 – 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 – 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 – 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37 Piso 3
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Para el año 2004, fecha en la cual se expidió la resolución CORTOLIMA No. 0354 de 26 de marzo de 2004, otorgando la Licencia Ambiental, se encontraba vigente el Decreto 1180 de 2003 que reglamentaba el Titulo VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales, el cual disponía en su momento sobre el término de la licencia lo siguiente:

> *Artículo 6°. Término de la licencia ambiental. La licencia ambiental se otorgará por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación pertinentes.*

El Decreto 2820 del 21 de abril de 2010, reglamentó el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales y definió la licencia ambiental, en el artículo 3, así:

> *Artículo 3°. Concepto y alcance de la licencia ambiental. La Licencia Ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorios al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.*

El artículo 6 del Decreto 2820 del 21 de 2010, establece:

> *Artículo 6°. Término de la licencia ambiental. La licencia ambiental se otorgará por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.*

De otra parte la misma normativa establece la posibilidad de modificar la licencia ambiental cuando ello sea necesario y que para este caso, se requiere amoldar el término de su duración con la vida útil del proyecto, conforme a lo prescrito en el artículo 6 Ibídem.

IV. CONSIDERACIONES DEL DESPACHO:

Respecto al término de la licencia ambiental, se encuentra que al momento de otorgarse la Licencia Ambiental, para el proyecto "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL", mediante la resolución CORTOLIMA No. 0354 de 26 de marzo de 2004, se encontraba vigente el Decreto No. 1180 de 2003 que reglamentaba el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales, el cual establecía en su artículo 6, que la licencia ambiental se otorgará por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 – 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 – 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 – 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37 Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

RESOLUCIÓN No. [redacted] - 0927

(06 MAY 2014)

Corporación Autónoma Regional del Tolima

terminación pertinentes, lo cual debe tenerse en cuenta al resolver la solicitud presentada por la Empresa INTERASEO S.A. E.S.P., identificado con Nit. 819.000.939-1.

En consecuencia de lo anterior, este Despacho en el marco de sus competencias procederá a modificar el articulo noveno de la resolución CORTOLIMA No. 0354 de 26 de marzo de 2004 por medio de la cual se otorgó la licencia ambiental para el proyecto "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL" localizado en la Hacienda "La Miel" en la vereda Buenos Aires, zona rural, aproximadamente a 18 kilómetros de la vía Ibagué – Bogotá, en jurisdicción del Municipio Ibagué, departamento del Tolima, a favor de la Empresa INTERASEO S.A. E.S.P., identificado con Nit. 819.000.939-1, en el sentido de establecer como Término de la licencia ambiental, por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

En mérito de lo expuesto, CORTOLIMA,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- MODIFICAR el artículo noveno de la resolución CORTOLIMA No. 0354 de 26 de marzo de 2004, mediante la cual CORTOLIMA otorgó la Licencia Ambiental a la Empresa INTERASEO S.A. E.S.P., identificado con Nit. 819.000.939-1; para el proyecto "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL IBAGUÉ – DISPOSICIÓN FINAL" localizado en la Hacienda "La Miel" en la vereda Buenos Aires, zona rural, aproximadamente a 18 kilómetros de la vía Ibagué – Bogotá, en jurisdicción del Municipio Ibagué, departamento del Tolima, el cual quedara de la siguiente manera:

> ARTÍCULO NOVENO.- La presente Licencia Ambiental se otorga por la vida útil del proyecto, y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación, y no podrá ser traspasada total o parcialmente sin la aprobación de CORTOLIMA.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Los demás artículos de la Resolución No. 0354 de 26 de marzo de 2004, en todos los demás aspectos no mencionados en el presente acto administrativo, no tendrán ninguna modificación, por lo cual continúa vigente.

ARTÍCULO TERCERO.- La parte resolutiva de la presente resolución se publicará por cuenta del interesado, dentro de los diez (10) días siguientes a su ejecutoria, en el boletín oficial de CORTOLIMA, entendiéndose cumplida esta obligación, cuando se presente por parte del interesado el correspondiente recibo de pago, dando cumplimiento al artículo 71 de la ley 99 de 1993.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/53/54/55
Fax: (8) 2654553 – 2706120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalotama
Cra. 8 No. 7 – 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 – 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37 Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

315

RESOLUCIÓN No. [redacted] - 0927

(06 MAY 2014)

Corporación Autónoma Regional del Tolima

ARTICULO CUARTO.- Comuníquese ésta decisión a la Personería, Alcaldía y Concejo Municipal de Ibague – Tolima, Infibagué y a la Procuraduría Judicial Agraria para el Tolima para los fines legales pertinentes.

ARTICULO QUINTO.- Notifíquese el contenido del presente acto administrativo al Representante Legal de Empresa INTERASEO S.A. E.S.P., identificado con Nit. 819.000.939-1, o al apoderado debidamente constituido si lo hubiera, o a la persona debidamente autorizada para notificarse, para su conocimiento y fines pertinentes.

ARTICULO SEXTO.- Contra el presente Acto Administrativo procede el recurso de reposición, el cual podrá interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, ante el Director General de CORTOLIMA, de conformidad con lo establecido en el artículo 76 de la Ley 1437 de enero 18 de 2011 (Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo).

ARTICULO SÉPTIMO.- Esta resolución rige a partir de su ejecutoria.

Dado en Ibagué a los, 06 MAY 2014

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRÍGUEZ
Director General

HENRY CIFUENTES OCAMPO
Jefe Oficina Jurídica (F)

Elaboró
JOVANA ALEXANDRA CASTILLO CARDOZO
Profesional Universitario - Oficina Jurídica

Revisó
MARTHA JAIDY GÓMEZ MARTÍNEZ
Coordinadora Oficina Jurídica

Exp: 13439 / INTERASEO S.A. E.S.P. / Modificacion Licencia Ambiental

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA
CORTOLIMA
OFICINA JURÍDICA

NOTIFICACIÓN PERSONAL, hoy 8 de Mayo de 2014

Se notificó personalmente a José Ricardo Trujillo T.

de Res. 927 de fecha Mayo 6 de 2014

Que antecede impuesto de su contenido se lo hicieron las advertencias de Ley y en constancia firmo.

EL NOTIFICADO

C.C. Nro. 70223244 T.P. Nro.

EL NOTIFICADOR MARIO

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teb.: (8) 2654552/52/54/55
Fax: (8) 2654553 – 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Combeima
Cra. 8 No. 7 – 24/28
Of. 301-303
Telefax : (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 – 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37 Piso 2
Telefax : (8) 2456875
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8A - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación



ANEXO 3.0 PLANOS DE DISEÑO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión: 0.

Fecha: Nov de 2022

Código: HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

LISTADO DE PLANOS

Plano 01 - Localización General

Plano 02 - Levantamiento topográfico

Plano 03 - Áreas a intervenir

Plano 04 - Vía perimetral vaso F

Plano 05 - Secciones Vía perimetral vaso F

Plano 06 - Modelo de excavación vaso F

Plano 07 - Secciones transversales modelo de excavación vaso F

Plano 08 - Modelo de lleno Vaso F

Plano 09 - Secciones transversales modelo de lleno Vaso F - 1

Plano 10 - Secciones transversales modelo de lleno Vaso F - 2

Plano 11 - Red de lixiviados vaso F

Plano 12 - Red de biogás vaso F

Plano 13 - Vía perimetral Vaso G

Plano 14 - Secciones transversales vía perimetral Vaso G – 1

Plano 15 - Secciones transversales vía perimetral Vaso G – 2

Plano 16 - Modelo de excavación vaso G

Plano 17 - Perfil longitudinal modelo de excavación vaso G

Plano 18 - Secciones transversales modelo de excavación vaso G

Plano 19 - Modelo de lleno Vaso G

Plano 20 - Perfil longitudinal modelo de lleno Vaso G

Plano 21 - Secciones transversales modelo de lleno Vaso G - 1

Plano 22 - Secciones transversales modelo de lleno Vaso G – 2

Plano 23 - Red de Lixiviados Vaso g

Plano 24 - Perfiles longitudinales red de Lixiviados Vaso g

Plano 25 - Red de biogás Vaso g

Plano 26 - Detalles red de lixiviados

Plano 27 - Detalles red de biogás

Plano 28 - Laguna de lixiviados vaso G

Plano 29 - Modelo de aguas lluvias

Plano 30 - Instrumentación geotécnica

Plano 31 - Cierre técnico y Clausura

Plano 32 - Diseño estructural caja Tipo A

Plano 33 - Diseño estructural caja Tipo A-2

Plano 34 - Diseño estructural caja Tipo B

Plano 35 - Diseño estructural caja Tipo B-2

Plano 36 - Diseño estructural caja Tipo C

Plano 37 - Diseño estructural caja Tipo C - 2

Plano 38 - Diseño estructural caja Tipo D

Plano 39- Diseño estructural caja Tipo D-2

Plano 40 - Diseño estructural caja Tipo E

Plano 41 - Diseño estructural caja Tipo E-2



ANEXO 3.0 PLANOS DE DISEÑO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

LISTADO DE PLANOS

Plano 01 - Localización General

Plano 02 - Levantamiento topográfico

Plano 03 - Áreas a intervenir

Plano 04 - Vía perimetral vaso F

Plano 05 - Secciones Vía perimetral vaso F

Plano 06 - Modelo de excavación vaso F

Plano 07 - Secciones transversales modelo de excavación vaso F

Plano 08 - Modelo de lleno Vaso F

Plano 09 - Secciones transversales modelo de lleno Vaso F - 1

Plano 10 - Secciones transversales modelo de lleno Vaso F - 2

Plano 11 - Red de lixiviados vaso F

Plano 12 - Red de biogás vaso F

Plano 13 - Vía perimetral Vaso G

Plano 14 - Secciones transversales vía perimetral Vaso G – 1

Plano 15 - Secciones transversales vía perimetral Vaso G – 2

Plano 16 - Modelo de excavación vaso G

Plano 17 - Perfil longitudinal modelo de excavación vaso G

Plano 18 - Secciones transversales modelo de excavación vaso G

Plano 19 - Modelo de lleno Vaso G

Plano 20 - Perfil longitudinal modelo de lleno Vaso G

Plano 21 - Secciones transversales modelo de lleno Vaso G - 1

Plano 22 - Secciones transversales modelo de lleno Vaso G – 2

Plano 23 - Red de Lixiviados Vaso g

Plano 24 - Perfiles longitudinales red de Lixiviados Vaso g

Plano 25 - Red de biogás Vaso g

Plano 26 - Detalles red de lixiviados

Plano 27 - Detalles red de biogás

Plano 28 - Laguna de lixiviados vaso G

Plano 29 - Modelo de aguas lluvias

Plano 30 - Instrumentación geotécnica

Plano 31 - Cierre técnico y Clausura

Plano 32 - Diseño estructural caja Tipo A

Plano 33 - Diseño estructural caja Tipo A-2

Plano 34 - Diseño estructural caja Tipo B

Plano 35 - Diseño estructural caja Tipo B-2

Plano 36 - Diseño estructural caja Tipo C

Plano 37 - Diseño estructural caja Tipo C - 2

Plano 38 - Diseño estructural caja Tipo D

Plano 39- Diseño estructural caja Tipo D-2

Plano 40 - Diseño estructural caja Tipo E

Plano 41 - Diseño estructural caja Tipo E-2



ANEXO 4.0 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

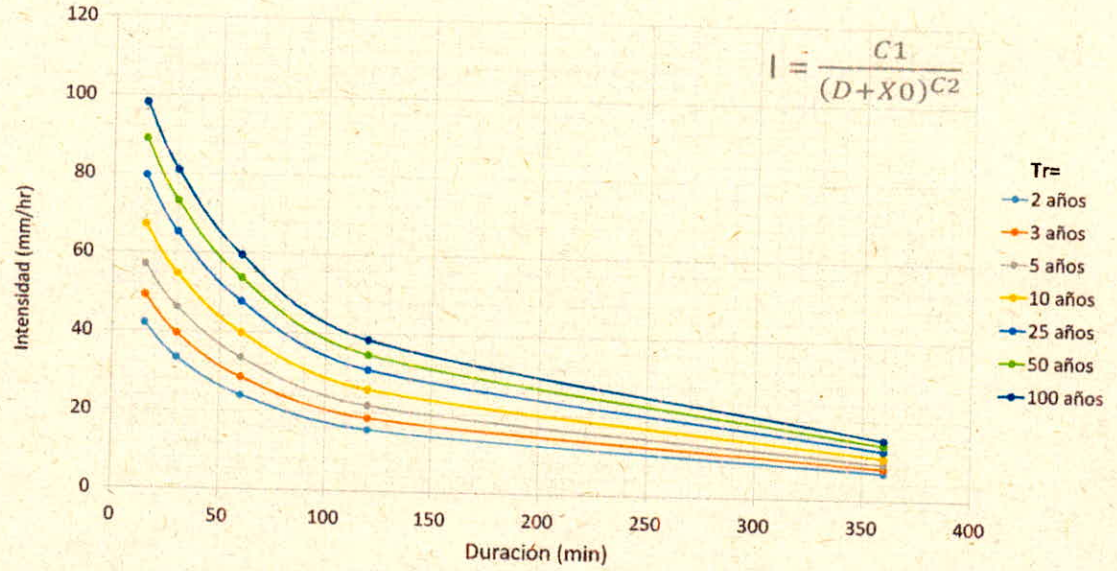
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA - IDF
ESTACIÓN: LAS JUNTAS (IBAGUÉ)
CODIGO: 2121002



TR (años)	C1	X0	C2
2	1348.696	35.813	0.883
3	2107.635	41.659	0.931
5	3194.610	47.083	0.975
10	4917.012	52.633	1.019
25	7629.399	58.156	1.063
50	9995.557	61.462	1.089
100	12613.116	64.241	1.110

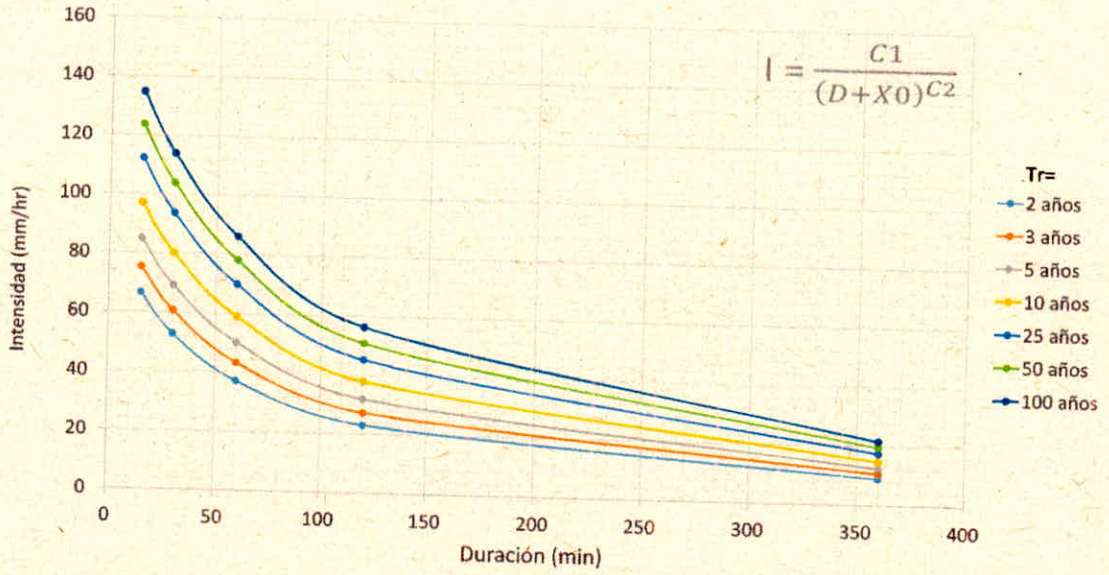
D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	42.1	49.2	57.2	67.1	79.8	89.1	98.4
30	33.6	39.5	46.1	54.3	64.7	72.4	80.1
60	23.7	28.5	33.8	40.5	48.9	55.1	61.3
120	16.0	18.6	21.6	25.3	30.0	33.5	37.0
360	6.7	7.9	9.2	10.8	12.8	14.3	15.8

Datos Técnicos
Ventana de información: 1983 a 2007 # Años empleados 21
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016
Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)
Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA - IDF
ESTACIÓN: PASTALES (IBAGUÉ)
CODIGO: 2121003



TR (años)	C1	X0	C2
2	5516.643	47.086	1.069
3	7327.048	52.853	1.085
5	10151.755	59.358	1.110
10	15166.981	67.348	1.145
25	24421.591	76.869	1.191
50	33862.422	83.434	1.223
100	45796.859	89.516	1.253

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	66.7	75.6	85.5	97.9	113.6	125.3	136.8
30	52.9	60.1	68.1	78.1	90.7	100.1	109.4
60	37.4	44.1	51.4	60.7	72.4	81.1	89.7
120	22.9	27.0	31.6	37.4	44.7	50.2	55.5
360	9.1	10.6	12.4	14.6	17.3	19.4	21.4

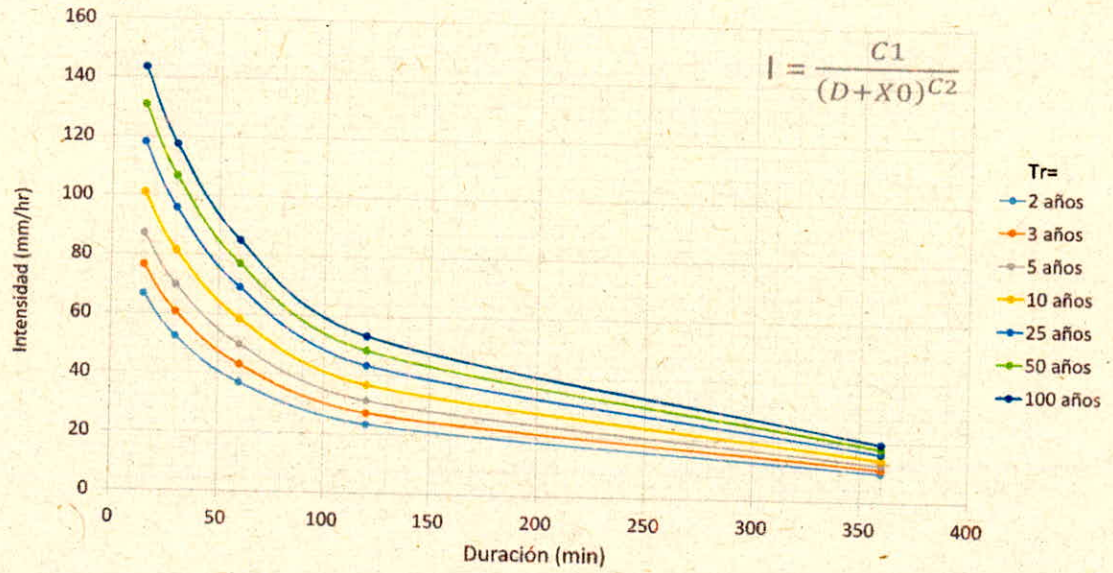
Datos Técnicos
Ventana de información: 1983 a 2009 # Años empleados 10
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016
Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)
Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

926

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA - IDF
ESTACIÓN: EL SECRETO (IBAGUÉ)
CODIGO: 2121008



TR (años)	C1	X0	C2
2	2802.925	36.869	0.946
3	4470.746	43.076	1.002
5	6994.681	49.053	1.054
10	11275.339	55.417	1.109
25	18596.812	62.027	1.165
50	25467.261	66.130	1.199
100	33513.174	69.868	1.229

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	66.7	76.4	87.2	100.8	117.9	130.7	143.3
30	52.6	60.9	70.1	81.7	96.3	107.1	117.9
60	37.0	43.1	49.9	58.5	69.2	77.2	85.2
120	23.2	27.0	31.1	36.3	42.9	47.8	52.6
360	9.9	11.1	12.6	14.4	16.6	18.3	20.0

Datos Técnicos
Ventana de información: 1985 a 2009 # Años empleados 24
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016

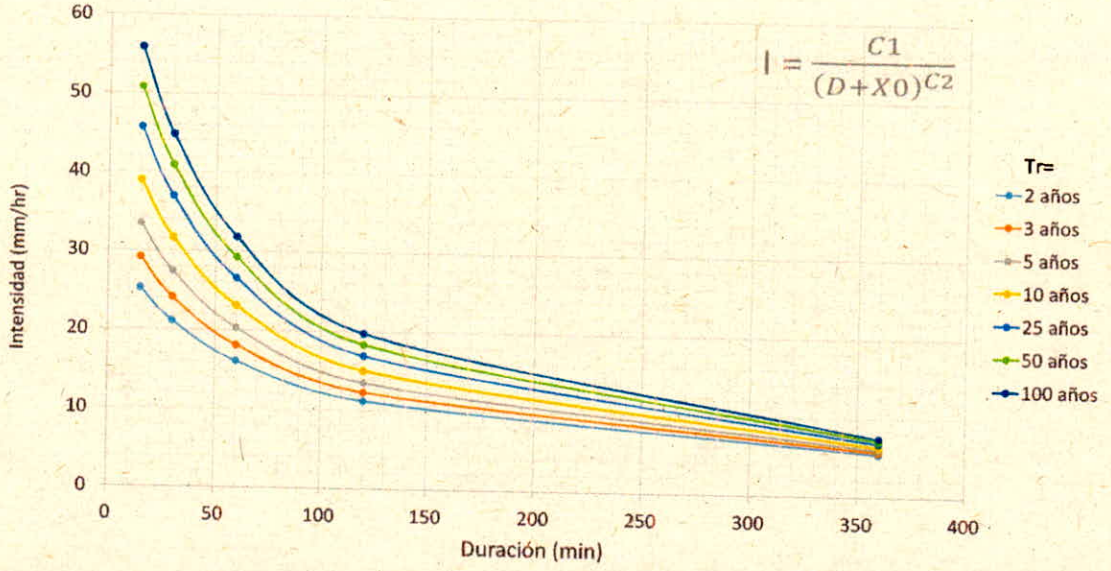
Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (m m/h)

Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA - IDF
ESTACIÓN: EL RANCHO (IBAGUÉ)
CODIGO: 2121010



TR (años)	C1	X0	C2
2	686.699	45.013	0.806
3	1012.923	45.919	0.863
5	1502.840	47.366	0.920
10	2341.449	49.376	0.984
25	3819.810	51.889	1.053
50	5263.045	53.642	1.097
100	7020.290	55.268	1.137

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	25.4	29.3	33.7	39.1	46.0	51.1	56.2
30	20.9	23.8	27.1	31.2	36.4	40.2	44.1
60	16.1	18.1	20.4	23.3	27.0	29.7	32.4
120	11.5	12.5	13.7	15.2	17.1	18.4	19.8
360	5.2	5.5	5.8	6.1	6.6	6.9	7.2

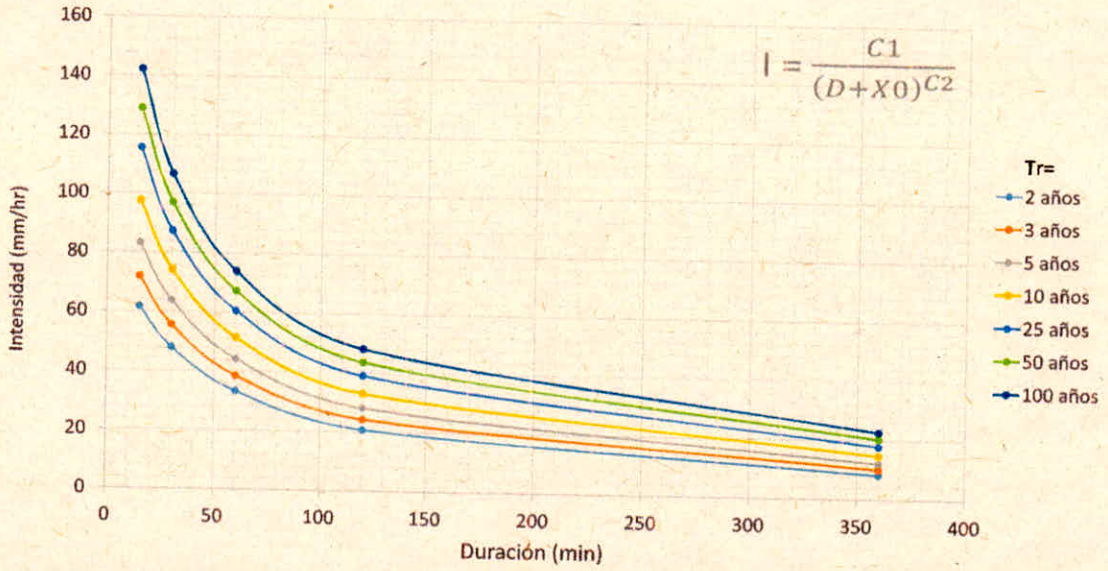
Datos Técnicos
Ventana de información: 1984 a 2007 # Años empleados 9
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016

Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)
Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA - IDF
ESTACIÓN: EL PLACER (IBAGUÉ)
CODIGO: 2121011



TR (años)	C1	X0	C2
2	3132.894	37.572	0.991
3	2455.113	31.505	0.920
5	2109.685	26.944	0.865
10	1914.946	23.050	0.818
25	1828.533	19.767	0.778
50	1819.102	18.028	0.757
100	1834.997	16.678	0.740

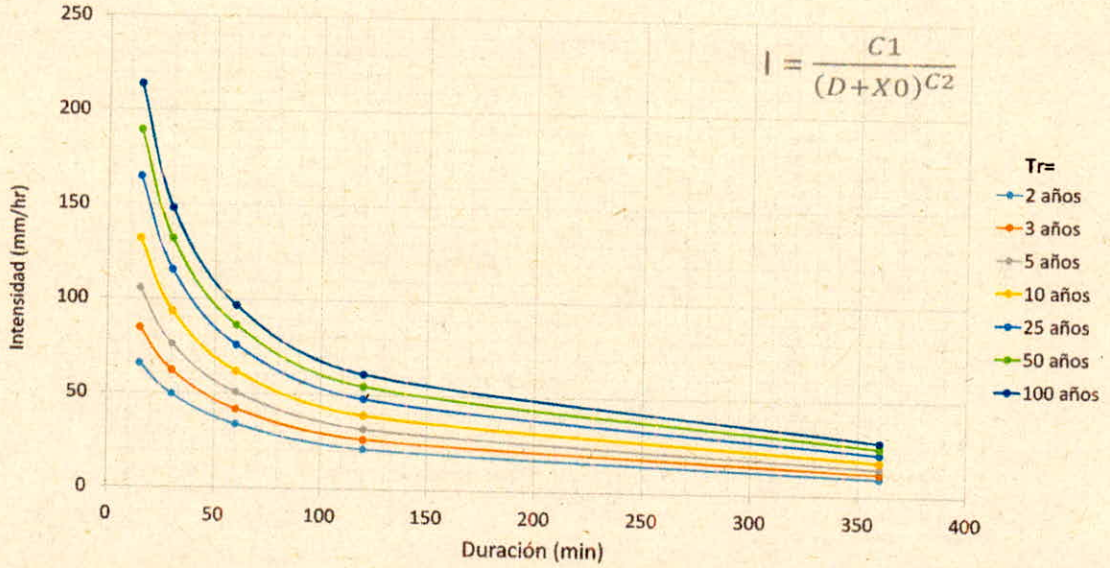
D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	61.6	71.9	83.4	97.8	116.0	129.5	142.9
30	48.3	55.5	63.5	73.6	86.3	95.7	105.1
60	33.1	38.3	44.1	51.4	60.6	67.4	74.2
120	21.0	24.8	29.0	34.2	40.9	45.8	50.8
360	8.2	9.8	11.5	13.7	16.5	18.5	20.6

Datos Técnicos
Ventana de información: 1983 a 2009 # Años empleados 22
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016
Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)
Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA - IDF
ESTACIÓN: LA ESMERALDA (IBAGUÉ)
CODIGO: 2121012

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales



TR (años)	C1	X0	C2
2	1452.266	23.031	0.850
3	1381.375	17.206	0.805
5	1428.052	13.713	0.776
10	1551.893	11.197	0.755
25	1749.253	9.344	0.740
50	1909.260	8.448	0.732
100	2074.282	7.788	0.727

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	66.0	84.8	105.8	132.2	165.5	190.2	214.7
30	49.1	61.3	74.9	92.0	113.6	129.6	145.5
60	34.0	42.1	51.1	62.5	76.8	87.4	98.0
120	22.0	27.4	33.5	41.1	50.8	57.9	65.0
360	8.6	10.6	12.8	15.5	19.0	21.6	24.2

Datos Técnicos
Ventana de información: 1983 a 1997 # Años empleados 15
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016

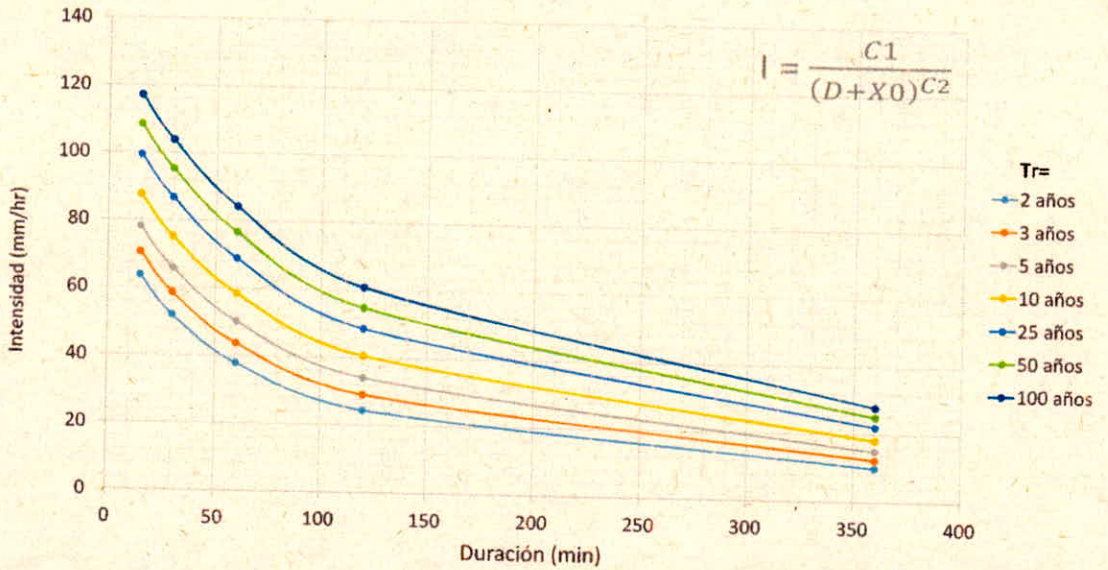
Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)

Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA - IDF
ESTACIÓN: EL DARIEN (IBAGUÉ)
CODIGO: 2121016



TR (años)	C1	X0	C2
2	5315.677	54.866	1.042
3	5458.537	59.541	1.009
5	6263.643	66.243	0.997
10	8129.070	76.162	1.004
25	12202.693	90.367	1.033
50	17039.125	101.798	1.062
100	24152.069	113.733	1.097

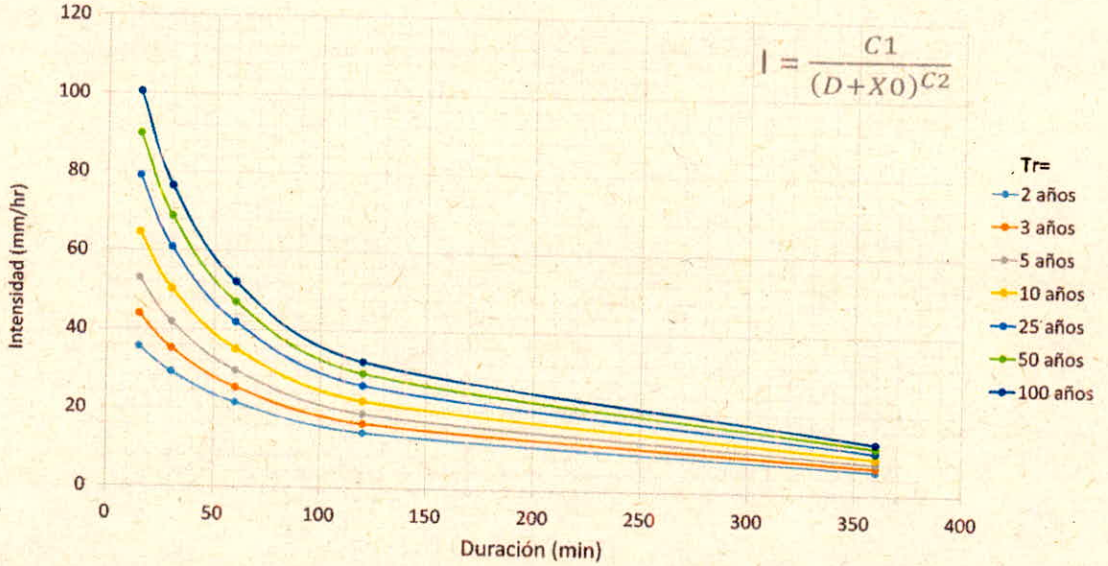
D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	63.9	70.8	78.4	88.1	100.3	109.3	118.3
30	51.6	58.1	65.3	74.4	85.8	94.3	102.8
60	38.5	44.0	50.3	58.1	68.0	75.3	82.5
120	24.2	29.2	34.7	41.7	50.5	57.0	63.5
360	10.0	12.2	14.6	17.6	21.4	24.2	27.0

Datos Técnicos
Ventana de información: 1984 a 1997 # Años empleados 14
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016
Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)
Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017
Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA - IDF
ESTACIÓN: EL PALMAR (IBAGUÉ)
CODIGO: 2121022

$$I = \frac{C1}{(D+X0)^{C2}}$$



TR (años)	C1	X0	C2
2	2373.952	53.008	0.995
3	2185.329	43.516	0.960
5	2273.578	38.132	0.946
10	2531.186	34.447	0.941
25	2950.948	31.878	0.941
50	3296.018	30.691	0.943
100	3655.102	29.846	0.945

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	35.6	43.7	52.7	64.1	78.5	89.2	99.7
30	29.5	35.7	42.7	51.3	62.3	70.5	78.5
60	21.5	25.3	29.6	34.9	41.6	46.6	51.6
120	13.8	15.9	18.2	21.1	24.7	27.4	30.1
360	6.1	7.3	8.5	10.1	12.1	13.6	15.1

Datos Técnicos
Ventana de información: 1983 a 2009 # Años empleados 25
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016
Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)
Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

TRAMO	DESCRIPCIÓN	Ltramo (m)	Cota inicio	Cota final	Pendiente %	Coeficiente de escorrentía	DIMENSIONES FINALES DE DISEÑO					OBSERVACIONES
							b (base canal)	h (Altura canal)	Velocidad m/s	F Número de froude	Regimen	
CG1	CANAL EN GEOMEMBRANA	95.7	767.5	766.5	1.05%	0.0	0.20	0.20	0.69	0.70	Subcrítico	
CG2	CANAL EN GEOMEMBRANA	72.2	767.5	766.5	1.39%	0.0	0.20	0.20	0.78	0.79	Subcrítico	
CG3	CANAL EN GEOMEMBRANA	151.9	759.5	757.5	1.32%	0.0	0.20	0.20	0.88	0.89	Subcrítico	
CG4	CANAL EN GEOMEMBRANA	116.4	759.5	757.5	1.72%	0.0	0.20	0.20	0.91	0.92	Subcrítico	
CG5	CANAL EN GEOMEMBRANA	229.9	751.0	748.5	1.09%	0.0	0.30	0.20	0.92	0.93	Subcrítico	
CG6	CANAL EN GEOMEMBRANA	161.3	751.0	748.5	1.55%	0.0	0.20	0.20	0.96	0.97	Subcrítico	
CG7	CANAL EN GEOMEMBRANA	161.3	742.5	740.0	1.55%	0.0	0.30	0.20	1.13	1.15	Supercrítoco	Se recomienda colocar bolsas de suelo en el cauce para disminuir la velocidad y evitar problemas de eros ón en el canal
CG8	CANAL EN GEOMEMBRANA	267.8	742.5	740.0	0.93%	0.0	0.30	0.20	0.89	0.89	Subcrítico	
CG9	CANAL EN GEOMEMBRANA	613.9	738.0	725.0	2.12%	0.0	0.30	0.20	1.57	1.59	Supercrítoco	Se recomienda colocar bolsas de suelo en el cauce para disminuir la velocidad y evitar problemas de eros ón en el canal
CG10	CANAL EN GEOMEMBRANA	258.9	738.0	725.0	5.02%	0.0	0.30	0.20	2.17	2.19	Supercrítoco	Se recomienda colocar bolsas de suelo en el cauce para disminuir la velocidad y evitar problemas de eros ón en el canal
CD1	CANAL EN GEOMEMBRANA	150.0	775.5	724.5	34.00%	0.0	0.30	0.20	6.25	6.32	Supercrítoco	Se recomienda colocar bolsas de suelo en el cauce para disminuir la velocidad y evitar problemas de eros ón en el canal
CD2	CANAL EN GEOMEMBRANA	50.0	725.5	724.5	2.00%	0.0	0.40	0.30	2.16	2.18	Supercrítoco	Se recomienda colocar bolsas de suelo en el cauce para disminuir la velocidad y evitar problemas de eros ón en el canal

CAUDAL DE DISEÑO (METODO RACIONAL)

Coeficiente de escorrentía

$$Q_{Tr} = 0.278\ C\ I_{Tr}\ A$$

Donde:

Q_{Tr} = Caudal máximo en m³/s para un período de retorno "Tr".

C = Coeficiente de escorrentía adimensional

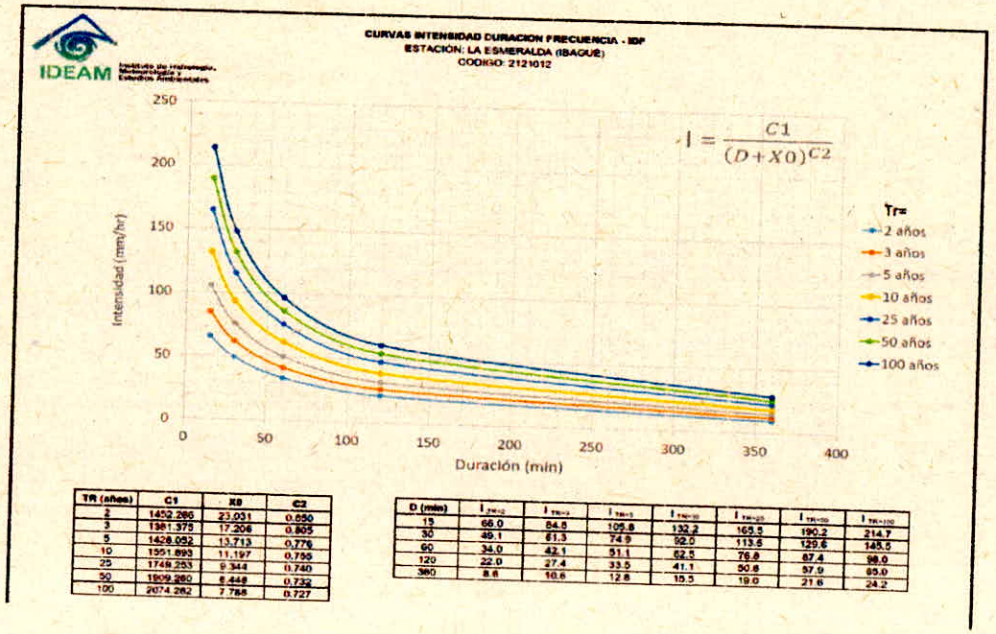
A = Área de drenaje, en km².

I_{Tr} = Intensidad de la lluvia en mm/h para un período de retorno "Tr" y una duración de lluvia igual al tiempo de concentración.

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$Tc = 0{,}000323 \cdot \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right)$$

b	Ancho del canal
n	Número de manning geomembrana 0,010 tierra 0,022
Q	Caudal
s	Pendiente



TR (años)	C1	X0	C2
2	1452.266	23.031	0.650
3	1381.375	17.206	0.805
5	1428.052	13.713	0.776
10	1951.899	11.197	0.756
25	1748.253	9.344	0.740
50	1909.280	8.448	0.732
100	2074.262	7.766	0.727

D (min)	$I_{TR=2}$	$I_{TR=3}$	$I_{TR=5}$	$I_{TR=10}$	$I_{TR=25}$	$I_{TR=50}$	$I_{TR=100}$
15	66.0	84.5	105.8	132.2	165.5	190.2	214.7
30	49.1	61.5	74.9	92.0	113.6	129.6	145.5
60	34.0	42.1	51.1	62.5	76.8	87.4	98.0
120	22.0	27.4	33.5	41.1	50.8	57.9	65.0
360	8.8	10.8	12.8	15.5	19.0	21.6	24.2

TRAMO	DESCRIPCIÓN	Ltramo (m)	Cota inicio	Cota final	Pendiente %	DIMENSIONES FINALES DE DISEÑO					OBSERVACIONES
						b (base canal)	h (Altura canal)	Velocidad m/s	F Número de froude	Regimen	
CG1	CANAL EN GEOMEMBRANA	550.8	745.5	742.0	0.64%	0.30	0.20	0.78	0.78	Subcrítico	
CG2	CANAL EN GEOMEMBRANA	539.0	745.5	742.0	0.65%	0.30	0.20	0.86	0.87	Subcrítico	
CG3	CANAL EN GEOMEMBRANA	692.3	740.0	737.0	0.43%	0.30	0.20	0.77	0.77	Subcrítico	
CG4	CANAL EN GEOMEMBRANA	561.4	740.0	737.0	0.53%	0.30	0.20	0.78	0.79	Subcrítico	
CG5	CANAL EN GEOMEMBRANA	894.5	731.0	729.0	0.22%	0.40	0.30	0.75	0.75	Subcrítico	
CG6	CANAL EN GEOMEMBRANA	719.7	731.0	729.0	0.28%	0.40	0.30	0.76	0.77	Subcrítico	
CG7	CANAL EN GEOMEMBRANA	954.3	731.0	729.0	0.21%	0.40	0.30	0.74	0.75	Subcrítico	
CG8	CANAL EN GEOMEMBRANA	995.6	723.0	715.0	0.80%	0.40	0.30	1.35	1.36	Supercritico	Se recomienda colocar bolsas de suelo en el cauce para disminuir la velocidad y evitar problemas de erosión en el canal
CD	CANAL EN GEOMEMBRANA	60.0	716.0	715.0	1.67%	0.50	0.30	2.46	2.48	Supercritico	Se recomienda colocar bolsas de suelo en el cauce para disminuir la velocidad y evitar problemas de erosión en el canal

CAUDAL DE DISEÑO (METODO RACIONAL)

Coeficiente de escorrentía

$$Q_{Tr} = 0.278\ C\ I_{Tr}\ A$$

Donde:

Q_{Tr} = Caudal máximo en m³/s para un período de retorno "Tr".

C = Coeficiente de escorrentía adimensional

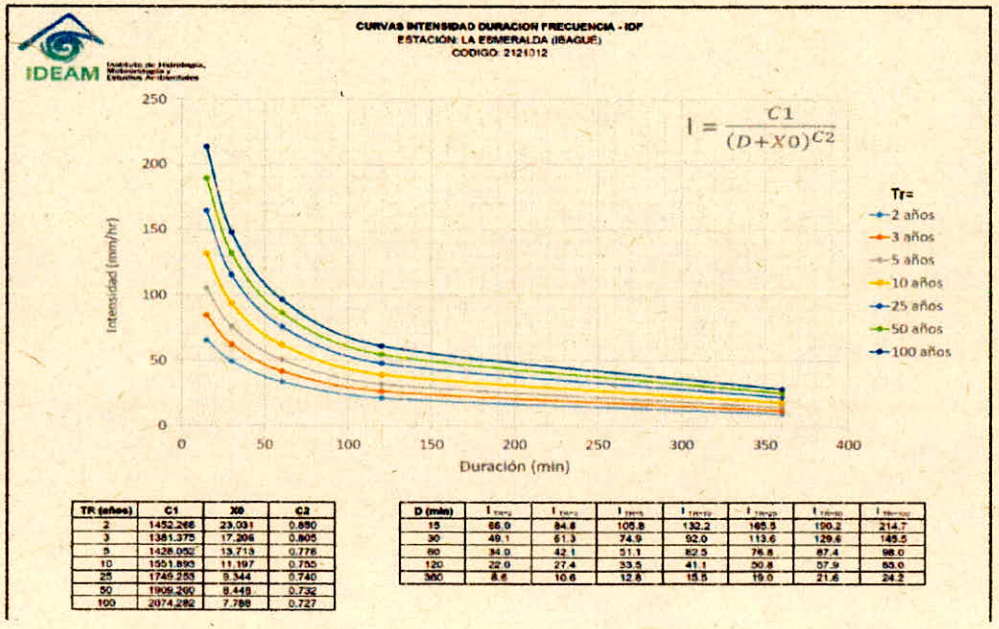
A = Área de drenaje, en km².

I_{Tr} = Intensidad de la lluvia en mm/h para un período de retorno "Tr" y una duración de lluvia igual al tiempo de concentración.

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

$$Tc = 0{,}000323 \cdot \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right)$$

b	Ancho del canal
n	Número de manning geomembrana 0,010 tierra 0,022
Q	Caudal
s	Pendiente



TR (años)	C1	X0	C2
2	1452.266	23.031	0.850
3	1381.375	17.206	0.805
5	1428.052	13.713	0.776
10	1551.893	11.197	0.755
25	1749.255	9.344	0.740
50	1909.290	8.448	0.732
100	2074.292	7.788	0.727

D (min)	I tr=2	I tr=3	I tr=5	I tr=10	I tr=25	I tr=50	I tr=100
15	86.9	94.8	105.8	132.2	165.5	190.2	214.7
30	49.1	61.3	74.9	92.0	113.6	129.6	145.5
60	34.0	42.1	51.1	62.5	76.8	87.4	98.0
120	22.9	27.4	33.5	41.1	50.8	57.9	65.0
360	8.6	10.6	12.8	15.5	19.0	21.6	24.2



ANEXO 5.0 MODELO DE LIXIVIADOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión: 0.

Fecha: Nov de 2022

Código: HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

SIMULA COLMADO DE RELLENO SANITARIO ©

	real	por defecto
Tonelaje depuesto	1	tonelada
% putrescible	49.5	
% papel y cartón	8.96	
% textiles	5.80	
% jardinería	0.90	
% otros	34.84	

Tabla de la cantidad de cada elemento en el material

Hidrógeno	Carbono	Nitrógeno	Oxígeno	Azufre	Cenizas
0.064	0.480	0.026	0.376	0.004	0.050
0.06	0.435	0.003	0.440	0.002	0.06
0.066	0.5475	0.047	0.3115	0.003	0.025
0.057	0.4855	0.029	0.3855	0	0.043

% humedad pu	51	o si no: 51
% humedad pa	10	o si no:10
% humedad te	9	o si no: 9
% humedad ja	12	o si no:12

seca	parte de agua
0.7322900	0.25245
a descompos	0.00896
0.3838900	0.00522
	0.00108
total H_2O	0.26771

% descomposición	50	o si no 50
Altitud (m sobre n m)	754	
Temperatura	23.9	
Presión atmosférica	1013.0	
factor a c. d. l.	1.014	
presión atm (mm de Hg)	760	

elementos disponibes:

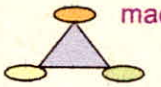
	H-dispo	C-dispo	N-dispo	O-dispo	S-dispo	Cen-dispo
pu	0.01552320	0.11642400	0.00630630	0.09119880	0.00097020	0.01212750
pa	0.00483840	0.03507840	0.00024192	0.03548150	0.00016128	0.00483840
te	0.00348348	0.02689705	0.00248066	0.01644097	0.00015834	0.00131950
ja	0.00045144	0.00384516	0.00022968	0.00305316	0.00000000	0.00034056
Total ton	0.02429652	0.18424461	0.00925856	0.14617453	0.00128982	0.01862596
Mol - total	0.012148	0.007677	0.000331	0.004568	0.000645	0.009313

1.000000000
0.181987
0.181987
0.383890
m^3 de gases a c. d. l.

Secos activos	lixiviados	Metano	Carbónico	Amoniaco	Agua	S y cenizas
0.20190	0.1737794	0.0654556	0.1577789	0.0056213	0.0468686	0.0099579
0.20190	gases total					
	174.41026	91.69919987	80.377589			
		0.53	0.47			

eversuria, (en años)	10	o si no 15
% descomp 1er año	15	o si no 15
% descomp final	5	o si no 5
meses para el cierre	384	
fecha de inicio	ene-06	

descomposición anual del mes 1 al 12 — 1.000000
factor anual de descomposición del mes 13 al 60 — 0.455316
factor mensual de descomposición del mes 61 al 504 — 0.000833



Si se quiere saber cuánto queda por descomponer (porcentualmente) de la unidad de basura a partir de un mes determinado:
¿qué mes? (h36) mes

Determinación del factor de infiltración (=precipitación - escorrentía (función *de pendiente (gráfica)* y *permeabilidad*))

Pendiente %	27	*pend*	27
Tipo de cubierta	0.4	*tipo cobert*	0.4
Infiltración	0.714	*infiltrac*	0.714
Saturación [mm]	375	*saturac*	375

TIPO DE CUBIERTA	geomembrana	arcilloso	limoso	arenoso
COEFICIENTE	1	0.4	0.35	0.3
SATURACIÓN		375	300	200

mm de lluvia
mm evaporación

Si se quiere evitar percolaciones en una capa de arcilla con pendiente de 27% frente a lluvias de mm menos evaporación de mm, el espesor de dicha capa (¡compactada!) debe ser de: ' Faltan datos en d39 o d40 o h42 o h43 '

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm mm / mes	área expuesta m^2 al mes		
10,531	1	22.88	22,960	22.88	45	-	119.00	78.81	39,870	2006	Enero
10,531	2	45.75	45,920	45.75	45	-	155.00	75.84	39,870		Febrero
10,531	3	68.63	68,880	68.63	45	-	316.00	82.33	39,870		Marzo
10,531	4	91.51	91,839	2,088.55	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39,870		Abril
10,531	5	114.38	114,799	1,068.26	45	953,875.66	347.00	77.08	39,870		Mayo
10,531	6	137.26	137,759	137.26	45	-	218.00	76.27	39,870		Junio
10,531	7	160.14	160,719	160.14	45	-	180.00	81.44	39,870		Julio
10,531	8	183.01	183,679	183.01	45	-	152.00	89.63	39,870		Agosto
10,531	9	205.89	206,639	205.89	45	-	223.00	89.63	39,870		Septiembre
10,531	10	228.77	229,599	598.82	45	370,054.05	324.00	74.60	39,870		Octubre
10,531	11	251.64	252,559	251.64	45	-	287.00	72.03	39,870		Noviembre
10,531	12	274.52	275,518	274.52	45	-	156.00	75.38	39,870		Diciembre
10,678	13	344.28	345,531	344.28	45	-	119.00	78.81	39,870	2007	Enero
10,678	14	414.04	415,543	414.04	45	-	155.00	75.84	39,870		Febrero
10,678	15	483.80	485,555	483.80	45	-	316.00	82.33	39,870		Marzo
10,678	16	553.56	555,568	2,550.60	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39,870		Abril
10,678	17	623.32	625,580	1,577.19	45	953,875.66	347.00	77.08	39,870		Mayo
10,678	18	693.08	695,592	693.08	45	-	218.00	76.27	39,870		Junio
10,678	19	762.84	765,605	762.84	45	-	180.00	81.44	39,870		Julio
10,678	20	832.59	835,617	832.59	45	-	152.00	89.63	39,870		Agosto
10,678	21	902.35	905,629	902.35	45	-	223.00	89.63	39,870		Septiembre
10,678	22	972.11	975,642	1,342.17	45	370,054.05	324.00	74.60	39,870		Octubre
10,678	23	1,041.87	1,045,654	1,041.87	45	-	287.00	72.03	39,870		Noviembre
10,678	24	1,111.63	1,115,666	1,111.63	45	-	156.00	75.38	39,870		Diciembre
10,826	25	1,144.54	1,148,691	1,144.54	45	-	119.00	78.81	39,870	2008	Enero
10,826	26	1,177.44	1,181,715	1,177.44	45	-	155.00	75.84	39,870		Febrero
10,826	27	1,210.35	1,214,740	1,210.35	45	-	316.00	82.33	39,870		Marzo
10,826	28	1,243.25	1,247,764	3,240.30	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39,870		Abril
10,826	29	1,276.16	1,280,788	2,230.03	45	953,875.66	347.00	77.08	39,870		Mayo
10,826	30	1,309.06	1,313,813	1,309.06	45	-	218.00	76.27	39,870		Junio
10,826	31	1,341.97	1,346,837	1,341.97	45	-	180.00	81.44	39,870		Julio
10,826	32	1,374.87	1,379,862	1,374.87	45	-	152.00	89.63	39,870		Agosto

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m³ / mes	m³ gas a c.d. l.	lixiv totales m³ / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm m m / mes	área expuesta m² al mes		
10,826	33	1,407.78	1,412,886	1,407.78	45	-	223.00	89.63	39,870		Septiembre
10,826	34	1,440.68	1,445,910	1,810.73	45	370,054.05	324.00	74.60	39,870		Octubre
10,826	35	1,473.59	1,478,935	1,473.59	45	-	287.00	72.03	39,870		Noviembre
10,826	36	1,506.49	1,511,959	1,506.49	45	-	156.00	75.38	39,870		Diciembre
10,977	37	1,522.63	1,528,158	1,522.63	45	-	119.00	78.81	39,870		Enero
10,977	38	1,538.77	1,544,357	1,538.77	45	-	155.00	75.84	39,870		Febrero
10,977	39	1,554.91	1,560,556	1,554.91	45	-	316.00	82.33	39,870		Marzo
10,977	40	1,571.05	1,576,755	3,568.10	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39,870		Abril
10,977	41	1,587.19	1,592,955	2,541.07	45	953,875.66	347.00	77.08	39,870		Mayo
10,977	42	1,603.33	1,609,154	1,603.33	45	-	218.00	76.27	39,870		Junio
10,977	43	1,619.47	1,625,353	1,619.47	45	-	180.00	81.44	39,870	2009	Julio
10,977	44	1,635.61	1,641,552	1,635.61	45	-	152.00	89.63	39,870		Agosto
10,977	45	1,651.75	1,657,751	1,651.75	45	-	223.00	89.63	39,870		Septiembre
10,977	46	1,667.90	1,673,950	2,037.95	45	370,054.05	324.00	74.60	39,870		Octubre
10,977	47	1,684.04	1,690,149	1,684.04	45	-	287.00	72.03	39,870		Noviembre
10,977	48	1,700.18	1,706,348	1,700.18	45	-	156.00	75.38	39,870		Diciembre
11,129	49	1,708.70	1,714,903	1,708.70	45	-	119.00	78.81	39,870		Enero
11,129	50	1,717.22	1,723,457	1,717.22	45	-	155.00	75.84	39,870		Febrero
11,129	51	1,725.75	1,732,012	1,725.75	45	-	316.00	82.33	39,870		Marzo
11,129	52	1,734.27	1,740,566	3,731.32	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39,870		Abril
11,129	53	1,742.79	1,749,121	2,696.67	45	953,875.66	347.00	77.08	39,870		Mayo
11,129	54	1,751.32	1,757,675	1,751.32	45	-	218.00	76.27	39,870		Junio
11,129	55	1,759.84	1,766,229	1,759.84	45	-	180.00	81.44	39,870	2010	Julio
11,129	56	1,768.36	1,774,784	1,768.36	45	-	152.00	89.63	39,870		Agosto
11,129	57	1,776.89	1,783,338	1,776.89	45	-	223.00	89.63	39,870		Septiembre
11,129	58	1,785.41	1,791,893	2,155.47	45	370,054.05	324.00	74.60	39,870		Octubre
11,129	59	1,793.93	1,800,447	1,793.93	45	-	287.00	72.03	39,870		Noviembre
11,129	60	1,802.46	1,809,002	1,802.46	45	-	156.00	75.38	39,870		Diciembre
11,284	61	1,806.07	1,812,627	1,806.07	45	-	119.00	78.81	39,870		Enero
11,284	62	1,809.68	1,816,253	1,809.68	45	-	155.00	75.84	39,870		Febrero
11,284	63	1,813.30	1,819,878	1,813.30	45	-	316.00	82.33	39,870		Marzo
11,284	64	1,816.91	1,823,503	3,813.95	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39,870		Abril
11,284	65	1,820.52	1,827,129	2,774.40	45	953,875.66	347.00	77.08	39,870		Mayo

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm m m / mes	área expuesta m^2 al mes
11,284	66	1,824.13	1,830,754	1,824.13	45	-	218.00	76.27	39,870
11,284	67	1,827.74	1,834,380	1,827.74	45	-	180.00	81.44	39,870
11,284	68	1,831.36	1,838,005	1,831.36	45	-	152.00	89.63	39,870
11,284	69	1,834.97	1,841,631	1,834.97	45	-	223.00	89.63	39,870
11,284	70	1,838.58	1,845,256	2,208.64	45	370,054.05	324.00	74.60	39,870
11,284	71	1,842.19	1,848,881	1,842.19	45	-	287.00	72.03	39,870
11,284	72	1,845.81	1,852,507	1,845.81	45	-	156.00	75.38	39,870
11,441	73	1,849.47	1,856,183	1,849.47	45	-	119.00	78.81	84,716
11,441	74	1,853.13	1,859,859	1,853.13	45	-	155.00	75.84	84,716
11,441	75	1,856.79	1,863,534	1,856.79	45	-	316.00	82.33	84,716
11,441	76	1,860.46	1,867,210	6,103.79	45	4,243,335.50	382.00	75.43	84,716
11,441	77	1,864.12	1,870,886	3,890.92	45	2,026,800.37	347.00	77.08	84,716
11,441	78	1,867.78	1,874,562	1,867.78	45	-	218.00	76.27	84,716
11,441	79	1,871.44	1,878,238	1,871.44	45	-	180.00	81.44	84,716
11,441	80	1,875.11	1,881,913	1,875.11	45	-	152.00	89.63	84,716
11,441	81	1,878.77	1,885,589	1,878.77	45	-	223.00	89.63	84,716
11,441	82	1,882.43	1,889,265	2,668.72	45	786,292.92	324.00	74.60	84,716
11,441	83	1,886.09	1,892,941	1,886.09	45	-	287.00	72.03	84,716
11,441	84	1,889.76	1,896,617	1,889.76	45	-	156.00	75.38	84,716
11,600	85	1,893.47	1,900,343	1,893.47	45	-	119.00	78.81	97,466
11,600	86	1,897.18	1,904,070	1,897.18	45	-	155.00	75.84	97,466
11,600	87	1,900.90	1,907,797	1,900.90	45	-	316.00	82.33	97,466
11,600	88	1,904.61	1,911,524	6,786.58	45	4,881,969.61	382.00	75.43	97,466
11,600	89	1,908.32	1,915,251	4,240.16	45	2,331,839.61	347.00	77.08	97,466
11,600	90	1,912.04	1,918,978	1,912.04	45	-	218.00	76.27	97,466
11,600	91	1,915.75	1,922,705	1,915.75	45	-	180.00	81.44	97,466
11,600	92	1,919.46	1,926,432	1,919.46	45	-	152.00	89.63	97,466
11,600	93	1,923.18	1,930,159	1,923.18	45	-	223.00	89.63	97,466
11,600	94	1,926.89	1,933,885	2,831.52	45	904,632.25	324.00	74.60	97,466
11,600	95	1,930.60	1,937,612	1,930.60	45	-	287.00	72.03	97,466
11,600	96	1,934.32	1,941,339	1,934.32	45	-	156.00	75.38	97,466
11,761	97	1,938.08	1,945,118	1,938.08	45	-	119.00	78.81	101,235
11,761	98	1,941.85	1,948,897	1,941.85	45	-	155.00	75.84	101,235

2011	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
2012	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
2013	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
	Enero
	Febrero

384

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m³ / mes	m³ gas a c.d. l.	lixiv totales m³ / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm m m / mes	área expuesta m² al mes		
11,761	99	1,945.61	1,952,675	1,945.61	45	-	316.00	82.33	101,235		Marzo
11,761	100	1,949.38	1,956,454	7,020.13	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101,235		Abril
11,761	101	1,953.14	1,960,233	4,375.15	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101,235		Mayo
11,761	102	1,956.91	1,964,011	1,956.91	45	-	218.00	76.27	101,235	2014	Junio
11,761	103	1,960.67	1,967,790	1,960.67	45	-	180.00	81.44	101,235		Julio
11,761	104	1,964.44	1,971,569	1,964.44	45	-	152.00	89.63	101,235		Agosto
11,761	105	1,968.20	1,975,347	1,968.20	45	-	223.00	89.63	101,235		Septiembre
11,761	106	1,971.97	1,979,126	2,911.58	45	939,614.28	324.00	74.60	101,235		Octubre
11,761	107	1,975.73	1,982,905	1,975.73	45	-	287.00	72.03	101,235		Noviembre
11,761	108	1,979.50	1,986,683	1,979.50	45	-	156.00	75.38	101,235		Diciembre
11,924	109	1,983.31	1,990,514	1,983.31	45	-	119.00	78.81	101,235		Enero
11,924	110	1,987.13	1,994,346	1,987.13	45	-	155.00	75.84	101,235		Febrero
11,924	111	1,990.95	1,998,177	1,990.95	45	-	316.00	82.33	101,235		Marzo
11,924	112	1,994.77	2,002,008	7,065.52	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101,235		Abril
11,924	113	1,998.58	2,005,839	4,420.60	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101,235		Mayo
11,924	114	2,002.40	2,009,670	2,002.40	45	-	218.00	76.27	101,235	2015	Junio
11,924	115	2,006.22	2,013,502	2,006.22	45	-	180.00	81.44	101,235		Julio
11,924	116	2,010.04	2,017,333	2,010.04	45	-	152.00	89.63	101,235		Agosto
11,924	117	2,013.85	2,021,164	2,013.85	45	-	223.00	89.63	101,235		Septiembre
11,924	118	2,017.67	2,024,995	2,957.28	45	939,614.28	324.00	74.60	101,235		Octubre
11,924	119	2,021.49	2,028,826	2,021.49	45	-	287.00	72.03	101,235		Noviembre
11,924	120	2,025.31	2,032,657	2,025.31	45	-	156.00	75.38	101,235		Diciembre
11,924	121	2,027.29	2,034,650	2,027.29	45	-	119.00	78.81	101,235		Enero
11,924	122	2,029.28	2,036,643	2,029.28	45	-	155.00	75.84	101,235		Febrero
11,924	123	2,031.26	2,038,635	2,031.26	45	-	316.00	82.33	101,235		Marzo
12,729	124	2,035.00	2,042,383	7,105.75	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101,235		Abril
13,266	125	2,039.89	2,047,300	4,461.91	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101,235		Mayo
13,017	126	2,044.25	2,051,676	2,044.25	45	-	218.00	76.27	101,235	2016	Junio
12,659	127	2,047.84	2,055,269	2,047.84	45	-	180.00	81.44	101,235		Julio
13,302	128	2,052.81	2,060,265	2,052.81	45	-	152.00	89.63	101,235		Agosto
12,829	129	2,056.76	2,064,231	2,056.76	45	-	223.00	89.63	101,235		Septiembre
13,532	130	2,062.24	2,069,730	3,001.86	45	939,614.28	324.00	74.60	101,235		Octubre
13,934	131	2,068.59	2,076,104	2,068.59	45	-	287.00	72.03	101,235		Noviembre

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura	mes	lixiviados basura	m³ gas a c.d. l.	lixiv totales	espesor de la cobertura	percolados	lluvias mm	evap mm	área expuesta		
ton / mes		m³ / mes		m³ / mes	cm	l / mes	m m / mes		m² al mes		
15,811	132	2,079.02	2,086,569	2,079.02	45	-	156.00	75.38	101,235		Diciembre
14,596	133	2,085.75	2,093,318	2,085.75	45	-	119.00	78.81	101,235		Enero
12,464	134	2,087.84	2,095,418	2,087.84	45	-	155.00	75.84	101,235		Febrero
14,027	135	2,093.33	2,100,926	2,093.33	45	-	316.00	82.33	101,235		Marzo
13,470	136	2,101.17	2,108,793	7,171.92	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101,235		Abril
14,748	137	2,114.15	2,121,826	4,536.16	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101,235		Mayo
14,256	138	2,124.97	2,132,685	2,124.97	45	-	218.00	76.27	101,235	2017	Junio
13,947	139	2,133.53	2,141,277	2,133.53	45	-	180.00	81.44	101,235		Julio
13,778	140	2,144.57	2,152,356	2,144.57	45	-	152.00	89.63	101,235		Agosto
13,343	141	2,152.57	2,160,389	2,152.57	45	-	223.00	89.63	101,235		Septiembre
14,259	142	2,165.68	2,173,539	3,105.29	45	939,614.28	324.00	74.60	101,235		Octubre
14,768	143	2,181.66	2,189,582	2,181.66	45	-	287.00	72.03	101,235		Noviembre
16,071	144	2,208.78	2,216,794	2,208.78	45	-	156.00	75.38	101,235		Diciembre
15,376	145	2,228.52	2,236,613	2,228.52	45	-	119.00	78.81	101,235		Enero
12,880	146	2,233.42	2,241,529	2,233.42	45	-	155.00	75.84	101,235		Febrero
14,453	147	2,248.65	2,256,809	2,248.65	45	-	316.00	82.33	101,235		Marzo
14,150	148	2,257.86	2,266,057	7,328.62	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101,235		Abril
15,064	149	2,272.79	2,281,036	4,694.80	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101,235		Mayo
14,246	150	2,284.65	2,292,944	2,284.65	45	-	218.00	76.27	101,235	2018	Junio
14,609	151	2,297.22	2,305,564	2,297.22	45	-	180.00	81.44	101,235		Julio
14,078	152	2,305.59	2,313,957	2,305.59	45	-	152.00	89.63	101,235		Agosto
13,174	153	2,311.76	2,320,151	2,311.76	45	-	223.00	89.63	101,235		Septiembre
14,585	154	2,322.52	2,330,953	3,262.14	45	939,614.28	324.00	74.60	101,235		Octubre
14,600	155	2,334.13	2,342,602	2,334.13	45	-	287.00	72.03	101,235		Noviembre
15,580	156	2,346.88	2,355,403	2,346.88	45	-	156.00	75.38	101,235		Diciembre
14,511	157	2,358.38	2,366,945	2,358.38	45	-	119.00	78.81	132,833		Enero
12,676	158	2,362.52	2,371,100	2,362.52	45	-	155.00	75.84	132,833		Febrero
13,874	159	2,370.60	2,379,207	2,370.60	45	-	316.00	82.33	132,833		Marzo
14,303	160	2,378.96	2,387,592	9,032.42	45	6,653,465.51	382.00	75.43	132,833		Abril
14,831	161	2,387.03	2,395,698	5,565.02	45	3,177,982.59	347.00	77.08	132,833		Mayo
13,801	162	2,391.43	2,400,108	2,391.43	45	-	218.00	76.27	132,833	2019	Junio
14,297	163	2,400.20	2,408,912	2,400.20	45	-	180.00	81.44	132,833		Julio
13,613	164	2,404.70	2,413,428	2,404.70	45	-	152.00	89.63	132,833		Agosto

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm	área expuesta m^2 al mes
							mm / mes		
13,028	165	2,406.26	2,415,000	2,406.26	45	-	223.00	89.63	132,833
14,318	166	2,412.43	2,421,186	3,645.32	45	1,232,891.63	324.00	74.60	132,833
14,521	167	2,416.61	2,425,387	2,416.61	45	-	287.00	72.03	132,833
16,067	168	2,420.74	2,429,530	2,420.74	45	-	156.00	75.38	132,833
14,771	169	2,421.71	2,430,501	2,421.71	45	-	119.00	78.81	132,833
13,325	170	2,423.88	2,432,676	2,423.88	45	-	155.00	75.84	132,833
13,457	171	2,423.42	2,432,222	2,423.42	45	-	316.00	82.33	132,833
11,765	172	2,422.59	2,431,385	9,076.06	45	6,653,465.51	382.00	75.43	132,833
13,431	173	2,421.94	2,430,729	5,599.92	45	3,177,982.59	347.00	77.08	132,833
14,303	174	2,422.55	2,431,345	2,422.55	45	-	218.00	76.27	132,833
15,314	175	2,427.02	2,435,834	2,427.02	45	-	180.00	81.44	132,833
14,501	176	2,428.41	2,437,228	2,428.41	45	-	152.00	89.63	132,833
14,837	177	2,432.25	2,441,082	2,432.25	45	-	223.00	89.63	132,833
14,906	178	2,434.86	2,443,699	3,667.75	45	1,232,891.63	324.00	74.60	132,833
14,755	179	2,436.85	2,445,697	2,436.85	45	-	287.00	72.03	132,833
17,161	180	2,443.85	2,452,726	2,443.85	45	-	156.00	75.38	132,833
15,209	181	2,446.75	2,455,628	2,446.75	45	-	119.00	78.81	132,833
14,172	182	2,453.25	2,462,151	2,453.25	45	-	155.00	75.84	132,833
15,973	183	2,456.21	2,465,126	2,456.21	45	-	316.00	82.33	132,833
14,930	184	2,448.41	2,457,299	9,101.88	45	6,653,465.51	382.00	75.43	132,833
14,706	185	2,442.89	2,451,758	5,620.87	45	3,177,982.59	347.00	77.08	132,833
15,728	186	2,448.97	2,457,857	2,448.97	45	-	218.00	76.27	132,833
15,723	187	2,457.53	2,466,454	2,457.53	45	-	180.00	81.44	132,833
15,332	188	2,464.79	2,473,743	2,464.79	45	-	152.00	89.63	132,833
15,043	189	2,477.05	2,486,039	2,477.05	45	-	223.00	89.63	132,833
15,558	190	2,482.76	2,491,775	3,715.65	45	1,232,891.63	324.00	74.60	132,833
16,203	191	2,487.89	2,496,918	2,487.89	45	-	287.00	72.03	132,833
17,566	192	2,497.59	2,506,657	2,497.59	45	-	156.00	75.38	132,833
15,469	193	2,501.58	2,510,665	2,501.58	45	-	119.00	78.81	132,833
14,048	194	2,508.98	2,518,084	2,508.98	45	-	155.00	75.84	132,833
15,903	195	2,524.01	2,533,171	2,524.01	45	-	316.00	82.33	132,833
15,098	196	2,538.54	2,547,760	9,192.01	45	6,653,465.51	382.00	75.43	132,833
15,324	197	2,544.45	2,553,684	5,722.43	45	3,177,982.59	347.00	77.08	132,833

	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
2020	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
2021	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm	área expuesta m^2 al mes
14,763	198	2,553.05	2,562,317	2,553.05	45	-	218.00	76.27	132,833
13,133	199	2,553.52	2,562,792	2,553.52	45	-	180.00	81.44	132,833
13,133	200	2,556.78	2,566,059	2,556.78	45	-	152.00	89.63	132,833
13,133	201	2,559.39	2,568,679	2,559.39	45	-	223.00	89.63	132,833
13,133	202	2,560.43	2,569,725	3,793.32	45	1,232,891.63	324.00	74.60	132,833
13,133	203	2,564.28	2,573,591	2,564.28	45	-	287.00	72.03	132,833
13,133	204	2,561.64	2,570,937	2,561.64	45	-	156.00	75.38	132,833
13,316	205	2,560.35	2,569,649	2,560.35	45	-	119.00	78.81	172,703
13,316	206	2,561.44	2,570,737	2,561.44	45	-	155.00	75.84	172,703
13,316	207	2,562.39	2,571,695	2,562.39	45	-	316.00	82.33	172,703
13,316	208	2,566.13	2,575,442	11,216.64	45	8,650,511.95	382.00	75.43	172,703
13,316	209	2,568.11	2,577,434	6,699.97	45	4,131,858.25	347.00	77.08	172,703
13,316	210	2,563.67	2,572,980	2,563.67	45	-	218.00	76.27	172,703
13,316	211	2,549.86	2,559,112	2,549.86	45	-	180.00	81.44	172,703
13,316	212	2,539.53	2,548,753	2,539.53	45	-	152.00	89.63	172,703
13,316	213	2,530.57	2,539,754	2,530.57	45	-	223.00	89.63	172,703
13,316	214	2,518.00	2,527,146	4,120.95	45	1,602,945.67	324.00	74.60	172,703
13,316	215	2,503.21	2,512,300	2,503.21	45	-	287.00	72.03	172,703
13,316	216	2,477.97	2,486,969	2,477.97	45	-	156.00	75.38	172,703
13,501	217	2,466.12	2,475,072	2,466.12	45	-	119.00	78.81	172,703
13,501	218	2,463.02	2,471,958	2,463.02	45	-	155.00	75.84	172,703
13,501	219	2,449.64	2,458,529	2,449.64	45	-	316.00	82.33	172,703
13,501	220	2,441.91	2,450,773	11,092.42	45	8,650,511.95	382.00	75.43	172,703
13,501	221	2,432.24	2,441,073	6,564.10	45	4,131,858.25	347.00	77.08	172,703
13,501	222	2,422.76	2,431,559	2,422.76	45	-	218.00	76.27	172,703
13,501	223	2,418.15	2,426,933	2,418.15	45	-	180.00	81.44	172,703
13,501	224	2,415.12	2,423,884	2,415.12	45	-	152.00	89.63	172,703
13,501	225	2,412.58	2,421,338	2,412.58	45	-	223.00	89.63	172,703
13,501	226	2,408.53	2,417,277	4,011.48	45	1,602,945.67	324.00	74.60	172,703
13,501	227	2,403.45	2,412,173	2,403.45	45	-	287.00	72.03	172,703
13,501	228	2,393.60	2,402,293	2,393.60	45	-	156.00	75.38	172,703
13,689	229	2,389.81	2,398,484	2,389.81	45	-	119.00	78.81	172,703
13,689	230	2,389.80	2,398,474	2,389.80	45	-	155.00	75.84	172,703

2022	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
2023	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
2024	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
	Enero
	Febrero

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm	área expuesta m^2 al mes
							m m / mes		
13,689	231	2,385.35	2,394,011	2,385.35	45	-	316.00	82.33	172,703
13,689	232	2,383.81	2,392,460	11,034.32	45	8,650,511.95	382.00	75.43	172,703
13,689	233	2,381.26	2,389,907	6,513.12	45	4,131,858.25	347.00	77.08	172,703
13,689	234	2,378.46	2,387,093	2,378.46	45	-	218.00	76.27	172,703
13,689	235	2,377.84	2,386,472	2,377.84	45	-	180.00	81.44	172,703
13,689	236	2,377.90	2,386,533	2,377.90	45	-	152.00	89.63	172,703
13,689	237	2,378.02	2,386,648	2,378.02	45	-	223.00	89.63	172,703
13,689	238	2,377.71	2,386,346	3,980.66	45	1,602,945.67	324.00	74.60	172,703
13,689	239	2,377.01	2,385,634	2,377.01	45	-	287.00	72.03	172,703
13,689	240	2,374.13	2,382,751	2,374.13	45	-	156.00	75.38	172,703
13,879	241	2,374.03	2,382,650	2,374.03	45	-	119.00	78.81	318,742
13,879	242	2,375.49	2,384,109	2,375.49	45	-	155.00	75.84	318,742
13,879	243	2,374.70	2,383,319	2,374.70	45	-	316.00	82.33	318,742
13,879	244	2,374.89	2,383,513	18,340.34	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
13,879	245	2,374.95	2,383,567	10,000.74	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
13,879	246	2,374.97	2,383,587	2,374.97	45	-	218.00	76.27	318,742
13,879	247	2,376.25	2,384,879	2,376.25	45	-	180.00	81.44	318,742
13,879	248	2,377.63	2,386,265	2,377.63	45	-	152.00	89.63	318,742
13,879	249	2,379.22	2,387,858	2,379.22	45	-	223.00	89.63	318,742
13,879	250	2,380.46	2,389,102	5,338.87	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
13,879	251	2,381.33	2,389,979	2,381.33	45	-	287.00	72.03	318,742
13,879	252	2,381.28	2,389,929	2,381.28	45	-	156.00	75.38	318,742
14,072	253	2,382.56	2,391,210	2,382.56	45	-	119.00	78.81	318,742
14,072	254	2,384.82	2,393,481	2,384.82	45	-	155.00	75.84	318,742
14,072	255	2,385.97	2,394,636	2,385.97	45	-	316.00	82.33	318,742
14,072	256	2,387.59	2,396,258	18,353.04	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
14,072	257	2,388.91	2,397,586	10,014.70	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
14,072	258	2,390.58	2,399,254	2,390.58	45	-	218.00	76.27	318,742
14,072	259	2,393.06	2,401,748	2,393.06	45	-	180.00	81.44	318,742
14,072	260	2,395.57	2,404,267	2,395.57	45	-	152.00	89.63	318,742
14,072	261	2,398.14	2,406,849	2,398.14	45	-	223.00	89.63	318,742
14,072	262	2,400.58	2,409,297	5,358.99	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
14,072	263	2,402.95	2,411,672	2,402.95	45	-	287.00	72.03	318,742

2025	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
2026	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
2027	Enero
	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m³ / mes	m³ gas a c.d. l.	lixiv totales m³ / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm m m / mes	área expuesta m² al mes		
14,072	264	2,405.13	2,413,857	2,405.13	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
14,267	265	2,407.47	2,416,207	2,407.47	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
14,267	266	2,410.17	2,418,919	2,410.17	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
14,267	267	2,412.64	2,421,402	2,412.64	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
14,267	268	2,415.16	2,423,929	18,380.61	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
14,267	269	2,417.55	2,426,324	10,043.34	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
14,267	270	2,420.05	2,428,837	2,420.05	45	-	218.00	76.27	318,742	2028	Junio
14,267	271	2,422.50	2,431,298	2,422.50	45	-	180.00	81.44	318,742		Julio
14,267	272	2,425.03	2,433,836	2,425.03	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
14,267	273	2,427.69	2,436,505	2,427.69	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
14,267	274	2,430.15	2,438,969	5,388.56	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
14,267	275	2,432.60	2,441,432	2,432.60	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
14,267	276	2,434.91	2,443,751	2,434.91	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
14,465	277	2,437.44	2,446,290	2,437.44	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
14,465	278	2,440.24	2,449,095	2,440.24	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
14,465	279	2,442.86	2,451,726	2,442.86	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
14,465	280	2,445.42	2,454,295	18,410.87	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
14,465	281	2,447.90	2,456,787	10,073.69	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
14,465	282	2,450.53	2,459,429	2,450.53	45	-	218.00	76.27	318,742	2029	Junio
14,465	283	2,453.09	2,461,999	2,453.09	45	-	180.00	81.44	318,742		Julio
14,465	284	2,455.75	2,464,668	2,455.75	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
14,465	285	2,458.50	2,467,422	2,458.50	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
14,465	286	2,461.05	2,469,989	5,419.46	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
14,465	287	2,463.58	2,472,526	2,463.58	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
14,465	288	2,465.89	2,474,839	2,465.89	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
14,666	289	2,468.44	2,477,404	2,468.44	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
14,666	290	2,471.21	2,480,180	2,471.21	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
14,666	291	2,473.96	2,482,936	2,473.96	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
14,666	292	2,476.95	2,485,938	18,442.40	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
14,666	293	2,479.70	2,488,699	10,105.49	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
14,666	294	2,482.32	2,491,332	2,482.32	45	-	218.00	76.27	318,742	2030	Junio
14,666	295	2,484.80	2,493,819	2,484.80	45	-	180.00	81.44	318,742		Julio
14,666	296	2,487.39	2,496,423	2,487.39	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m³ / mes	m³ gas a c.d. l.	lixiv totales m³ / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm m m / mes	área expuesta m² al mes		
14,666	297	2,489.94	2,498,979	2,489.94	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
14,666	298	2,492.48	2,501,525	5,450.89	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
14,666	299	2,495.04	2,504,093	2,495.04	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
14,666	300	2,497.25	2,506,311	2,497.25	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
14,870	301	2,499.80	2,508,878	2,499.80	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
14,870	302	2,502.51	2,511,596	2,502.51	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
14,870	303	2,504.96	2,514,052	2,504.96	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
14,870	304	2,507.56	2,516,660	18,473.01	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
14,870	305	2,510.19	2,519,301	10,135.98	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
14,870	306	2,512.67	2,521,792	2,512.67	45	-	218.00	76.27	318,742		Junio
14,870	307	2,515.15	2,524,285	2,515.15	45	-	180.00	81.44	318,742	2031	Julio
14,870	308	2,517.69	2,526,834	2,517.69	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
14,870	309	2,520.28	2,529,426	2,520.28	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
14,870	310	2,522.78	2,531,942	5,481.19	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
14,870	311	2,525.20	2,534,365	2,525.20	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
14,870	312	2,527.41	2,536,590	2,527.41	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
15,077	313	2,530.00	2,539,186	2,530.00	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
15,077	314	2,532.79	2,541,988	2,532.79	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
15,077	315	2,535.32	2,544,521	2,535.32	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
15,077	316	2,537.96	2,547,171	18,503.41	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
15,077	317	2,540.56	2,549,788	10,166.35	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
15,077	318	2,543.25	2,552,486	2,543.25	45	-	218.00	76.27	318,742		Junio
15,077	319	2,546.18	2,555,421	2,546.18	45	-	180.00	81.44	318,742	2032	Julio
15,077	320	2,549.10	2,558,357	2,549.10	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
15,077	321	2,552.03	2,561,292	2,552.03	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
15,077	322	2,554.95	2,564,227	5,513.36	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
15,077	323	2,557.88	2,567,163	2,557.88	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
15,077	324	2,560.80	2,570,098	2,560.80	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
15,286	325	2,563.77	2,573,074	2,563.77	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
15,286	326	2,566.73	2,576,050	2,566.73	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
15,286	327	2,569.70	2,579,026	2,569.70	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
15,286	328	2,572.66	2,582,002	18,538.12	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
15,286	329	2,575.63	2,584,979	10,201.42	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura	mes	lixiviados basura	m³ gas a c.d. l.	lixiv totales	espesor de la cobertura	percolados	lluvias mm	evap mm	área expuesta		
ton / mes		m³ / mes		m³ / mes	cm	l / mes	m m / mes		m² al mes		
15,286	330	2,578.59	2,587,955	2,578.59	45	-	218.00	76.27	318,742	2033	Junio
15,286	331	2,581.56	2,590,931	2,581.56	45	-	180.00	81.44	318,742		Julio
15,286	332	2,584.52	2,593,907	2,584.52	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
15,286	333	2,587.49	2,596,883	2,587.49	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
15,286	334	2,590.46	2,599,859	5,548.86	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
15,286	335	2,593.42	2,602,835	2,593.42	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
15,286	336	2,596.39	2,605,811	2,596.39	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
15,499	337	2,599.39	2,608,829	2,599.39	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
15,499	338	2,602.40	2,611,846	2,602.40	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
15,499	339	2,605.41	2,614,864	2,605.41	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
15,499	340	2,608.41	2,617,881	18,573.86	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
15,499	341	2,611.42	2,620,899	10,237.21	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
15,499	342	2,614.42	2,623,916	2,614.42	45	-	218.00	76.27	318,742	2034	Junio
15,499	343	2,617.43	2,626,933	2,617.43	45	-	180.00	81.44	318,742		Julio
15,499	344	2,620.44	2,629,951	2,620.44	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
15,499	345	2,623.44	2,632,968	2,623.44	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
15,499	346	2,626.45	2,635,986	5,584.86	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
15,499	347	2,629.46	2,639,003	2,629.46	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
15,499	348	2,632.46	2,642,021	2,632.46	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
15,714	349	2,635.51	2,645,080	2,635.51	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
15,714	350	2,638.56	2,648,139	2,638.56	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
15,714	351	2,641.61	2,651,199	2,641.61	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
15,714	352	2,644.66	2,654,258	18,610.11	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
15,714	353	2,647.71	2,657,318	10,273.50	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
15,714	354	2,650.75	2,660,377	2,650.75	45	-	218.00	76.27	318,742	2035	Junio
15,714	355	2,653.80	2,663,436	2,653.80	45	-	180.00	81.44	318,742		Julio
15,714	356	2,656.85	2,666,496	2,656.85	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
15,714	357	2,659.90	2,669,555	2,659.90	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
15,714	358	2,662.95	2,672,615	5,621.36	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
15,714	359	2,666.00	2,675,674	2,666.00	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
15,714	360	2,669.04	2,678,733	2,669.04	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
15,933	361	2,672.13	2,681,835	2,672.13	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
15,933	362	2,675.23	2,684,937	2,675.23	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados $_{basura}$ m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias $_{mm}$	evap $_{mm}$	área expuesta m^2 al mes		
							m m / mes				
15,933	363	2,678.32	2,688,039	2,678.32	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
15,933	364	2,681.41	2,691,141	18,646.86	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
15,933	365	2,684.50	2,694,243	10,310.29	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
15,933	366	2,687.59	2,697,345	2,687.59	45	-	218.00	76.27	318,742		Junio
15,933	367	2,690.68	2,700,447	2,690.68	45	-	180.00	81.44	318,742	2036	Julio
15,933	368	2,693.77	2,703,548	2,693.77	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
15,933	369	2,696.86	2,706,650	2,696.86	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
15,933	370	2,699.95	2,709,752	5,658.36	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
15,933	371	2,703.04	2,712,854	2,703.04	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
15,933	372	2,706.13	2,715,956	2,706.13	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
16,154	373	2,709.27	2,719,101	2,709.27	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
16,154	374	2,712.40	2,722,246	2,712.40	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
16,154	375	2,715.53	2,725,391	2,715.53	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
16,154	376	2,718.67	2,728,536	18,684.12	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
16,154	377	2,721.80	2,731,681	10,347.59	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
16,154	378	2,724.93	2,734,826	2,724.93	45	-	218.00	76.27	318,742		Junio
16,154	379	2,728.07	2,737,971	2,728.07	45	-	180.00	81.44	318,742	2037	Julio
16,154	380	2,731.20	2,741,116	2,731.20	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
16,154	381	2,734.33	2,744,261	2,734.33	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
16,154	382	2,737.47	2,747,406	5,695.88	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
16,154	383	2,740.60	2,750,551	2,740.60	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre
16,154	384	2,743.74	2,753,696	2,743.74	45	-	156.00	75.38	318,742		Diciembre
16,378	385	2,746.91	2,756,885	2,746.91	45	-	119.00	78.81	318,742		Enero
16,378	386	2,750.09	2,760,073	2,750.09	45	-	155.00	75.84	318,742		Febrero
16,378	387	2,753.27	2,763,262	2,753.27	45	-	316.00	82.33	318,742		Marzo
16,378	388	2,756.44	2,766,451	18,721.90	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742		Abril
16,378	389	2,759.62	2,769,640	10,385.41	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742		Mayo
16,378	390	2,762.80	2,772,828	2,762.80	45	-	218.00	76.27	318,742		Junio
16,378	391	2,765.98	2,776,017	2,765.98	45	-	180.00	81.44	318,742	2038	Julio
16,378	392	2,769.15	2,779,206	2,769.15	45	-	152.00	89.63	318,742		Agosto
16,378	393	2,772.33	2,782,394	2,772.33	45	-	223.00	89.63	318,742		Septiembre
16,378	394	2,775.51	2,785,583	5,733.92	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742		Octubre
16,378	395	2,778.68	2,788,772	2,778.68	45	-	287.00	72.03	318,742		Noviembre

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm mm / mes	área expuesta m^2 al mes
16,378	396	2,781.86	2,791,960	2,781.86	45	-	156.00	75.38	318,742
-	397	2,749.01	2,758,990	2,749.01	45	-	119.00	78.81	318,742
-	398	2,716.16	2,726,020	2,716.16	45	-	155.00	75.84	318,742
-	399	2,683.31	2,693,050	2,683.31	45	-	316.00	82.33	318,742
-	400	2,650.46	2,660,080	18,615.91	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	401	2,617.61	2,627,110	10,243.40	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
-	402	2,584.76	2,594,139	2,584.76	45	-	218.00	76.27	318,742
-	403	2,551.91	2,561,169	2,551.91	45	-	180.00	81.44	318,742
-	404	2,519.05	2,528,199	2,519.05	45	-	152.00	89.63	318,742
-	405	2,486.20	2,495,229	2,486.20	45	-	223.00	89.63	318,742
-	406	2,453.35	2,462,259	5,411.76	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	407	2,420.50	2,429,288	2,420.50	45	-	287.00	72.03	318,742
-	408	2,387.65	2,396,318	2,387.65	45	-	156.00	75.38	318,742
-	409	2,280.92	2,289,200	2,280.92	45	-	119.00	78.81	318,742
-	410	2,174.19	2,182,083	2,174.19	45	-	155.00	75.84	318,742
-	411	2,067.46	2,074,965	2,067.46	45	-	316.00	82.33	318,742
-	412	1,960.73	1,967,847	17,926.18	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	413	1,854.00	1,860,729	9,479.79	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
-	414	1,747.27	1,753,611	1,747.27	45	-	218.00	76.27	318,742
-	415	1,640.54	1,646,494	1,640.54	45	-	180.00	81.44	318,742
-	416	1,533.81	1,539,376	1,533.81	45	-	152.00	89.63	318,742
-	417	1,427.08	1,432,258	1,427.08	45	-	223.00	89.63	318,742
-	418	1,320.35	1,325,140	4,278.76	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	419	1,213.62	1,218,022	1,213.62	45	-	287.00	72.03	318,742
-	420	1,106.89	1,110,905	1,106.89	45	-	156.00	75.38	318,742
-	421	1,058.31	1,062,155	1,058.31	45	-	119.00	78.81	318,742
-	422	1,009.74	1,013,406	1,009.74	45	-	155.00	75.84	318,742
-	423	961.17	964,656	961.17	45	-	316.00	82.33	318,742
-	424	912.59	915,907	16,878.05	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	425	864.02	867,157	8,489.81	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
-	426	815.45	818,408	815.45	45	-	218.00	76.27	318,742
-	427	766.87	769,658	766.87	45	-	180.00	81.44	318,742
-	428	718.30	720,909	718.30	45	-	152.00	89.63	318,742

Diciembre

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m³ / mes	m³ gas a c.d. l.	lixiv totales m³ / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm	área expuesta m² al mes
							mm / mes		
-	429	669.73	672,159	669.73	45	-	223.00	89.63	318,742
-	430	621.15	623,410	3,579.56	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	431	572.58	574,660	572.58	45	-	287.00	72.03	318,742
-	432	524.01	525,911	524.01	45	-	156.00	75.38	318,742
-	433	501.92	503,737	501.92	45	-	119.00	78.81	318,742
-	434	479.82	481,564	479.82	45	-	155.00	75.84	318,742
-	435	457.73	459,391	457.73	45	-	316.00	82.33	318,742
-	436	435.64	437,218	16,401.09	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	437	413.54	415,045	8,039.33	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
-	438	391.45	392,872	391.45	45	-	218.00	76.27	318,742
-	439	369.36	370,699	369.36	45	-	180.00	81.44	318,742
-	440	347.26	348,525	347.26	45	-	152.00	89.63	318,742
-	441	325.17	326,352	325.17	45	-	223.00	89.63	318,742
-	442	303.08	304,179	3,261.49	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	443	280.99	282,006	280.99	45	-	287.00	72.03	318,742
-	444	258.89	259,833	258.89	45	-	156.00	75.38	318,742
-	445	248.86	249,761	248.86	45	-	119.00	78.81	318,742
-	446	238.82	239,688	238.82	45	-	155.00	75.84	318,742
-	447	228.79	229,616	228.79	45	-	316.00	82.33	318,742
-	448	218.75	219,544	16,184.20	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	449	208.71	209,472	7,834.50	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
-	450	198.68	199,400	198.68	45	-	218.00	76.27	318,742
-	451	188.64	189,327	188.64	45	-	180.00	81.44	318,742
-	452	178.61	179,255	178.61	45	-	152.00	89.63	318,742
-	453	168.57	169,183	168.57	45	-	223.00	89.63	318,742
-	454	158.54	159,111	3,116.94	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	455	148.50	149,039	148.50	45	-	287.00	72.03	318,742
-	456	138.46	138,966	138.46	45	-	156.00	75.38	318,742
-	457	136.22	136,714	136.22	45	-	119.00	78.81	318,742
-	458	133.97	134,461	133.97	45	-	155.00	75.84	318,742
-	459	131.73	132,209	131.73	45	-	316.00	82.33	318,742
-	460	129.49	129,956	16,094.94	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	461	127.24	127,703	7,753.03	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados $_{basura}$ m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias $_{mm}$ mm / mes	evap $_{mm}$ mm / mes	área expuesta m^2 al mes
-	462	125.00	125,451	125.00	45	-	218.00	76.27	318,742
-	463	122.75	123,198	122.75	45	-	180.00	81.44	318,742
-	464	120.51	120,945	120.51	45	-	152.00	89.63	318,742
-	465	118.26	118,693	118.26	45	-	223.00	89.63	318,742
-	466	116.02	116,440	3,074.43	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	467	113.77	114,188	113.77	45	-	287.00	72.03	318,742
-	468	111.53	111,935	111.53	45	-	156.00	75.38	318,742
-	469	109.25	109,651	109.25	45	-	119.00	78.81	318,742
-	470	106.98	107,367	106.98	45	-	155.00	75.84	318,742
-	471	104.70	105,083	104.70	45	-	316.00	82.33	318,742
-	472	102.43	102,799	16,067.88	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	473	100.15	100,515	7,725.94	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
-	474	97.88	98,231	97.88	45	-	218.00	76.27	318,742
-	475	95.60	95,947	95.60	45	-	180.00	81.44	318,742
-	476	93.32	93,663	93.32	45	-	152.00	89.63	318,742
-	477	91.05	91,380	91.05	45	-	223.00	89.63	318,742
-	478	88.77	89,096	3,047.18	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	479	86.50	86,812	86.50	45	-	287.00	72.03	318,742
-	480	84.22	84,528	84.22	45	-	156.00	75.38	318,742
-	481	81.91	82,212	81.91	45	-	119.00	78.81	318,742
-	482	79.61	79,896	79.61	45	-	155.00	75.84	318,742
-	483	77.30	77,581	77.30	45	-	316.00	82.33	318,742
-	484	74.99	75,265	16,040.44	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	485	72.69	72,949	7,698.48	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
-	486	70.38	70,634	70.38	45	-	218.00	76.27	318,742
-	487	68.07	68,318	68.07	45	-	180.00	81.44	318,742
-	488	65.76	66,002	65.76	45	-	152.00	89.63	318,742
-	489	63.46	63,687	63.46	45	-	223.00	89.63	318,742
-	490	61.15	61,371	3,019.56	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	491	58.84	59,055	58.84	45	-	287.00	72.03	318,742
-	492	56.53	56,740	56.53	45	-	156.00	75.38	318,742
-	493	54.20	54,392	54.20	45	-	119.00	78.81	318,742
-	494	51.86	52,044	51.86	45	-	155.00	75.84	318,742

Este relleno se inicia en ene-2006 Se cierra en dic-2037 Continúa activo hasta dic-2047 504 meses

1,000

Su basura estará compuesta por: 50 % de putrescible, 9 % de papel, 6 % de textiles, 1 % de jardinería y 35 % de otros
produciendo 0.17377 metros cúbicos de lixiviados y 174.41 metros cúbicos de gases por tonelada descompuesta a c.d. l. y al 50%

 borrar  llenar  gráfico

basura ton / mes	mes	lixiviados basura m^3 / mes	m^3 gas a c.d. l.	lixiv totales m^3 / mes	espesor de la cobertura cm	percolados l / mes	lluvias mm	evap mm mm / mes	área expuesta m^2 al mes
-	495	49.52	49,696	49.52	45	-	316.00	82.33	318,742
-	496	47.18	47,348	16,012.63	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318,742
-	497	44.84	45,001	7,670.63	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318,742
-	498	42.50	42,653	42.50	45	-	218.00	76.27	318,742
-	499	40.16	40,305	40.16	45	-	180.00	81.44	318,742
-	500	37.82	37,957	37.82	45	-	152.00	89.63	318,742
-	501	35.48	35,609	35.48	45	-	223.00	89.63	318,742
-	502	33.14	33,261	2,991.55	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318,742
-	503	30.80	30,913	30.80	45	-	287.00	72.03	318,742
-	504	28.46	28,566	28.46	45	-	156.00	75.38	318,742

Resultados compilados de la caracterización física de los residuos sólidos		
TIPO DE RESIDUO	NSOLIDADO MUNICIP	
	Peso (Kg)	%
Residuos de comida y jardín	287.2	47.87%
Papel	12.8	2.13%
Cartón	41	6.83%
Plástico	122.3	20.38%
Caucho y cuero	8	1.33%
Textiles	34.8	5.80%
Madera	5.4	0.90%
Metales	14.5	2.42%
Vidrio	10.7	1.78%
Productos cerámicos, ceniza, roca y escombros	5.6	0.93%
Huesos	3.8	0.63%
Otros	53.9	8.98%
TOTAL	**600**	**100.00%**

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS					
COMPONENTE	**%**	**Putrescible**	**Papel y carton**	**Textiles**	**Jardinería**
Residuos orgánicos crudos, residuos de poda, corte de césped y jardinería	24.0	49.50			
Productos de papel y productos de cartón	10.0		8.96		
Plástico	14.0				
Textiles	4.0			5.80	
Metales ferrosos, compuestos de aluminio y otros metales ferrosos	1.0				
Vidrio	4.0				
Material Vegetal	16.0				
Madera, caucho(goma), cuero, ceniza, rocas y escombros, huesos y otros	12.0				0.90
TOTAL	**85**	**49.50**	**8.96**	**5.80**	**0.90**

lluvias mm m m / mes	Temperatura media Mensual	i	ETP (Sin corrección)	Número de dias mes	Número de horas Luz	ETP (Corregida)
119.00	20.60	8.53	76.27	31.00	12	78.81
155.00	21.10	8.85	80.54	28.25	12	75.84
316.00	21.00	8.78	79.67	31.00	12	82.33
382.00	20.50	8.47	75.43	30.00	12	75.43
347.00	20.40	8.41	74.60	31.00	12	77.08
218.00	20.60	8.53	76.27	30.00	12	76.27
180.00	20.90	8.72	78.82	31.00	12	81.44
152.00	21.80	9.29	86.74	31.00	12	89.63
223.00	21.80	9.29	86.74	31.00	12	89.63
324.00	20.40	8.41	74.60	30.00	12	74.60
287.00	19.80	8.03	69.71	31.00	12	72.03
156.00	20.20	8.28	72.95	31.00	12	75.38
	I	103.59				948.47
	a	2.2716				

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1.514}$$

$$a = 675 \,.\, 10^{-9}\, I^3 - 771 \,.\, 10^{-7}\, I^2 + 1792 \,.\, 10^{-5}\, I + 0{,}49239$$

$$ETP_{sin\ corr.} = 16\left(\frac{10.t}{I}\right)^{a}$$

$$ETP = ETP_{sin\ corr.}\ \frac{N}{12}\ \frac{d}{30}$$

ETP = Evapotranspiración potencial corregida
N = número máximo de horas de sol
d = número de días del mes

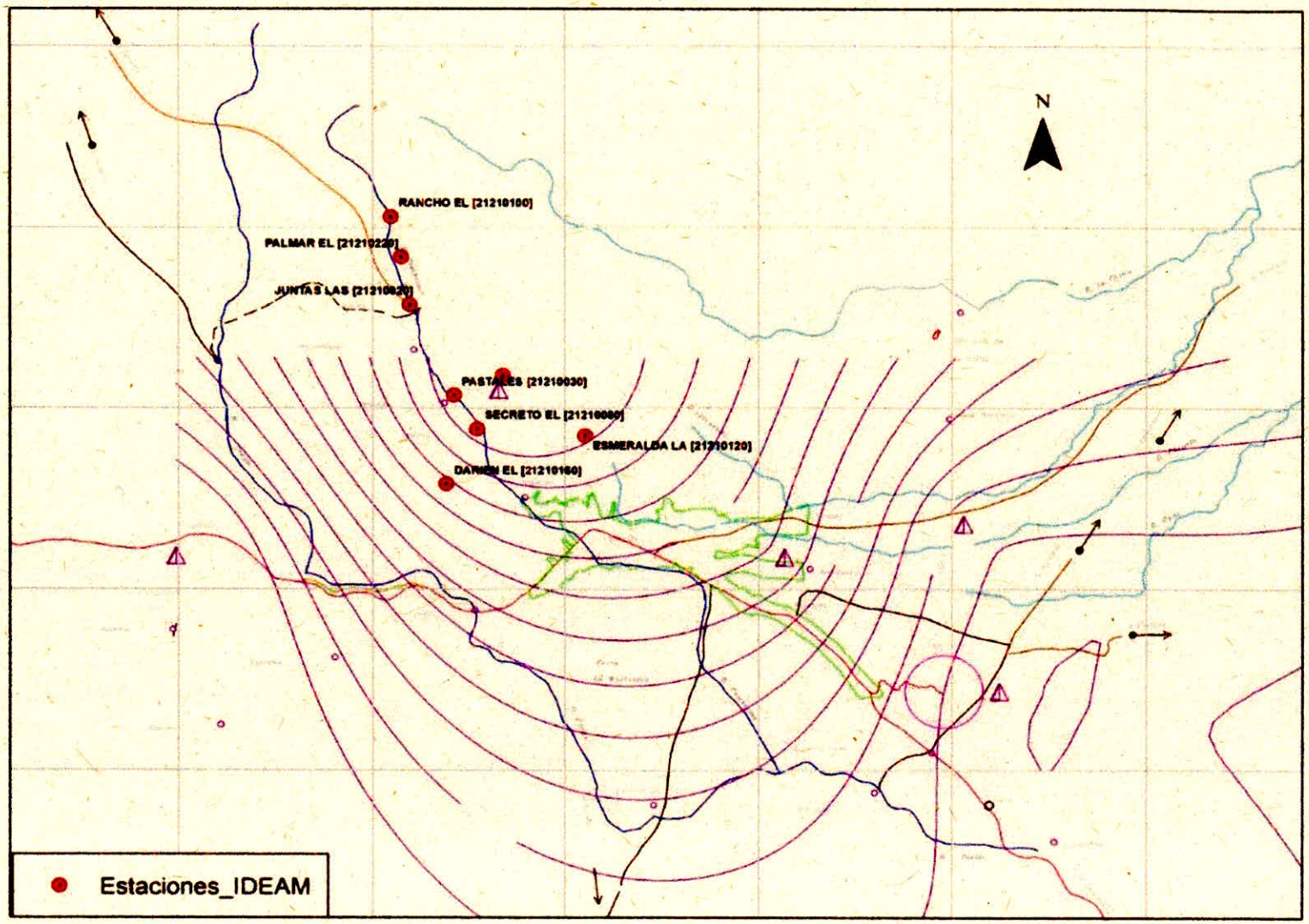
TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO IBAGUÉ

< >

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	20.6	21.1	21	20.5	20.4	20.6	20.9	21.8	21.8	20.4	19.8	20.2
Temperatura min. (°C)	17.2	17.6	17.4	17.2	17.2	17.6	17.7	18.4	18.2	16.9	16.2	16.6
Temperatura máx. (°C)	24.3	24.9	24.7	23.9	23.6	23.8	24.4	25.8	26	24.1	23.3	23.7
Precipitación (mm)	119	155	316	382	347	218	180	152	223	324	287	156
Humedad(%)	73%	71%	74%	82%	83%	78%	73%	66%	67%	80%	84%	80%
Días lluviosos (días)	14	15	19	20	21	20	20	19	19	21	19	18
Horas de sol (horas)	7.2	7.3	6.8	6.2	6.0	6.5	6.8	7.2	6.9	6.1	6.1	6.8

Data: 1991 - 2021 Temperatura min. (°C), Temperatura máx. (°C), Precipitación (mm), Humedad, Días lluviosos. Data: 1999 - 2019: Horas de sol

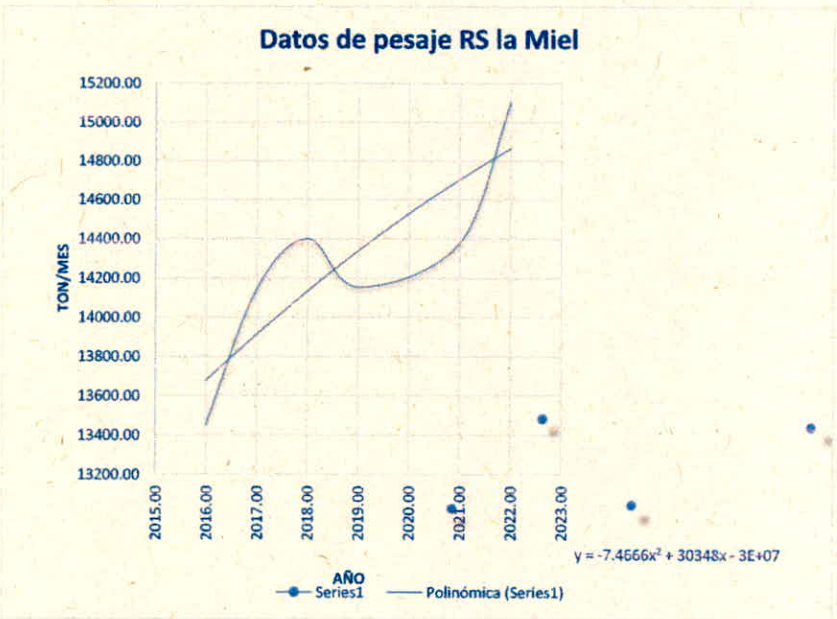
Hay una diferencia de 263 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. Durante el año, las temperaturas medias varían en 2.0 °C.


N
RANCHO EL [21210180]
PALMAR EL [21210220]
JUNTAS LAS [21210020]
PASTALES [21210030]
SECRETO EL [21210060]
ESMERALDA LA [21210120]
DARIEN EL [21210160]
Estaciones_IDEAM

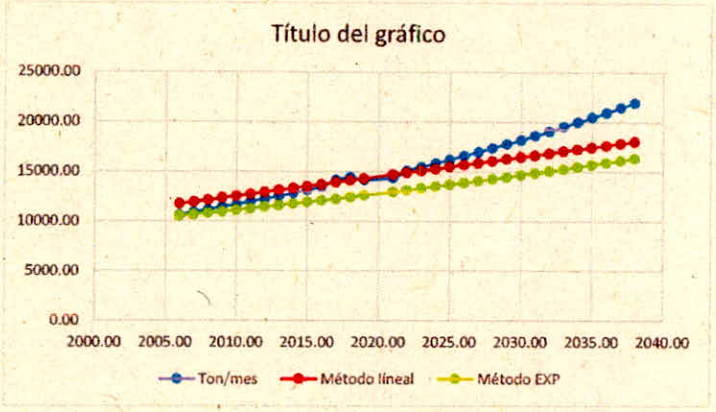
AÑO	MES	TON/MES
2006	Enero	10531.4
	Febrero	10531.4
	Marzo	10531.4
	Abril	10531.4
	Mayo	10531.4
	Junio	10531.4
	Julio	10531.4
	Agosto	10531.4
	Septiembre	10531.4
	Octubre	10531.4
	Noviembre	10531.4
	Diciembre	10531.4
2007	Enero	10677.8
	Febrero	10677.8
	Marzo	10677.8
	Abril	10677.8
	Mayo	10677.8
	Junio	10677.8
	Julio	10677.8
	Agosto	10677.8
	Septiembre	10677.8
	Octubre	10677.8
	Noviembre	10677.8
	Diciembre	10677.8
2008	Enero	10826.1
	Febrero	10826.1
	Marzo	10826.1
	Abril	10826.1
	Mayo	10826.1
	Junio	10826.1
	Julio	10826.1
	Agosto	10826.1
	Septiembre	10826.1
	Octubre	10826.1
	Noviembre	10826.1
	Diciembre	10826.1
2009	Enero	10976.6
	Febrero	10976.6
	Marzo	10976.6
	Abril	10976.6
	Mayo	10976.6
	Junio	10976.6
	Julio	10976.6
	Agosto	10976.6
	Septiembre	10976.6
	Octubre	10976.6
	Noviembre	10976.6
	Diciembre	10976.6
2010	Enero	11129.1
	Febrero	11129.1
	Marzo	11129.1
	Abril	11129.1
	Mayo	11129.1
	Junio	11129.1
	Julio	11129.1
	Agosto	11129.1
	Septiembre	11129.1
	Octubre	11129.1
	Noviembre	11129.1
	Diciembre	11129.1
	Enero	11283.8

Datos de Pesaje RSU Domiciliarios La Miel (Ibagué)

Año	Ton/mes	Tasa de crecimiento	Método lineal	Método EXP	Toneladas/año
2006.00	10644.70		11749.86	10531.43	3885315.56
2007.00	10896.89		11946.67	10677.77	3977364.75
2008.00	11155.05		12143.48	10826.14	4071594.74
2009.00	11419.33		12340.29	10976.58	4168057.17
2010.00	11689.88		12537.10	11129.11	4266804.95
2011.00	11966.83		12733.91	11283.75	4367892.23
2012.00	12250.34		12930.72	11440.55	4471374.41
2013.00	12540.57		13127.53	11599.52	4577308.25
2014.00	12837.68		13324.34	11760.71	4685751.83
2015.00	13141.82		13521.15	11924.13	4796764.61
2016.00	13453.17	1.051345	13717.96	12089.82	4910407.46
2017.00	14143.92	1.018072	13914.77	12257.82	5162531.71
2018.00	14399.54	0.982900	14111.58	12428.15	5255831.49
2019.00	14153.31	1.015824	14308.39	12600.85	5165959.37
2021.00	14377.28	1.050316	14702.01	12953.47	
2022.00	15100.68		14898.82	13133.47	
2023.00	15458.44		15095.63	13315.97	
2024.00	15824.67		15292.44	13501.00	
2025.00	16199.59		15489.25	13688.61	
2026.00	16583.38		15686.06	13878.82	
2027.00	16976.27		15882.87	14071.68	
2028.00	17378.46		16079.68	14267.21	
2029.00	17790.18		16276.49	14465.46	
2030.00	18211.66		16473.30	14666.47	
2031.00	18643.12		16670.11	14870.27	
2032.00	19084.81		16866.92	15076.90	
2033.00	19536.96		17063.73	15286.41	
2034.00	19999.82		17260.54	15498.82	
2035.00	20473.64		17457.35	15714.19	
2036.00	20958.70		17654.16	15932.55	
2037.00	21455.24		17850.97	16153.94	
2038.00	21963.55		18047.78	16378.41	
		1.02369			



AÑO	MES	TON/MES
2011	Febrero	11283.8
	Marzo	11283.8
	Abril	11283.8
	Mayo	11283.8
	Junio	11283.8
	Julio	11283.8
	Agosto	11283.8
	Septiembre	11283.8
	Octubre	11283.8
	Noviembre	11283.8
	Diciembre	11283.8
2012	Enero	11440.5
	Febrero	11440.5
	Marzo	11440.5
	Abril	11440.5
	Mayo	11440.5
	Junio	11440.5
	Julio	11440.5
	Agosto	11440.5
	Septiembre	11440.5
	Octubre	11440.5
	Noviembre	11440.5
	Diciembre	11440.5
2013	Enero	11599.5
	Febrero	11599.5
	Marzo	11599.5
	Abril	11599.5
	Mayo	11599.5
	Junio	11599.5
	Julio	11599.5
	Agosto	11599.5
	Septiembre	11599.5
	Octubre	11599.5
	Noviembre	11599.5
	Diciembre	11599.5
2014	Enero	11760.7
	Febrero	11760.7
	Marzo	11760.7
	Abril	11760.7
	Mayo	11760.7
	Junio	11760.7
	Julio	11760.7
	Agosto	11760.7
	Septiembre	11760.7
	Octubre	11760.7
	Noviembre	11760.7
	Diciembre	11760.7
2015	Enero	11924.1
	Febrero	11924.1
	Marzo	11924.1
	Abril	11924.1
	Mayo	11924.1
	Junio	11924.1
	Julio	11924.1
	Agosto	11924.1
	Septiembre	11924.1
	Octubre	11924.1
	Noviembre	11924.1
	Diciembre	11924.1
	Enero	11924.1
	Febrero	11924.1
	Marzo	11924.1
	Abril	12729.3
	Mayo	13265.6



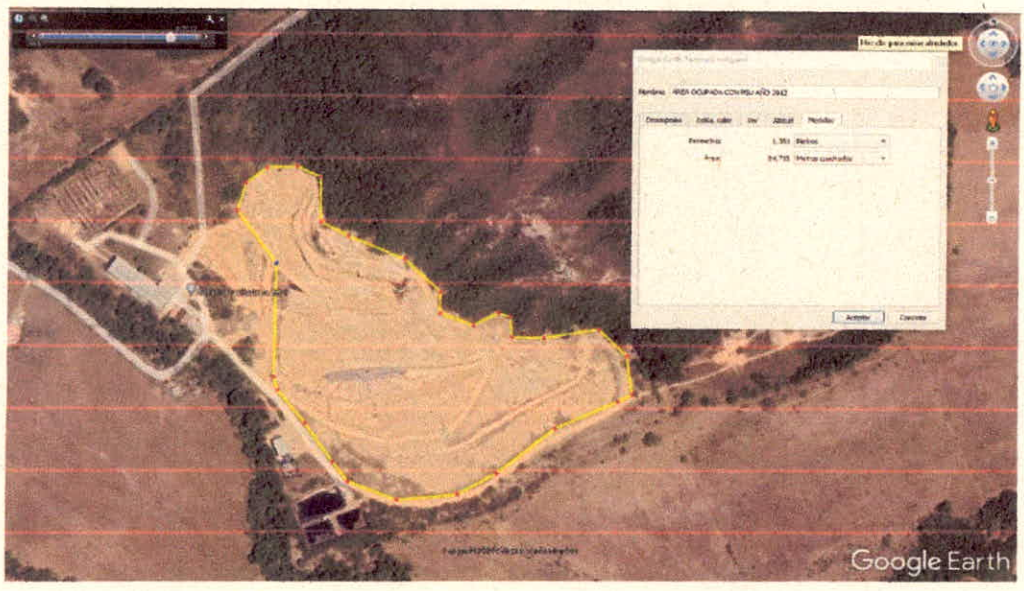
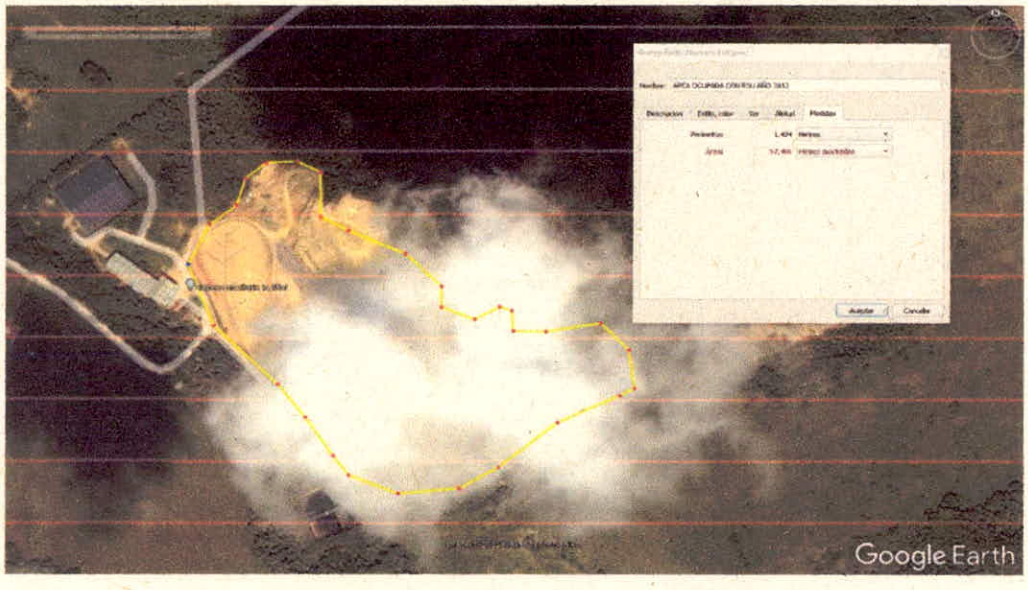
AÑO	MES	TON/MES
2016	Junio	13017.2
	Julio	12658.5
	Agosto	13301.8
	Septiembre	12829.4
	Octubre	13532.4
	Noviembre	13933.8
	Diciembre	15810.6
2017	Enero	14596.0
	Febrero	12463.6
	Marzo	14026.9
	Abril	13470.2
	Mayo	14748.0
	Junio	14256.4
	Julio	13947.0
	Agosto	13777.8
	Septiembre	13342.5
	Octubre	14259.0
	Noviembre	14768.4
	Diciembre	16071.3
2018	Enero	15376.0
	Febrero	12880.4
	Marzo	14452.5
	Abril	14149.9
	Mayo	15064.1
	Junio	14245.8
	Julio	14608.8
	Agosto	14078.2
	Septiembre	13174.4
	Octubre	14584.6
	Noviembre	14600.0
	Diciembre	15579.8
2019	Enero	14510.5
	Febrero	12676.4
	Marzo	13873.9
	Abril	14302.8
	Mayo	14831.0
	Junio	13800.9
	Julio	14296.6
	Agosto	13613.3
	Septiembre	13027.9
	Octubre	14318.3
	Noviembre	14521.2
	Diciembre	16066.9
2020	Enero	14770.8
	Febrero	13324.6
	Marzo	13457.4
	Abril	11765.5
	Mayo	13430.8
	Junio	14302.6
	Julio	15314.2
	Agosto	14501.5
	Septiembre	14837.4
	Octubre	14906.2
	Noviembre	14755.1
	Diciembre	17161.3
2021	Enero	15208.9
	Febrero	14171.6
	Marzo	15972.9
	Abril	14929.5
	Mayo	14705.7
	Junio	15728.2
	Julio	15722.9
	Agosto	15331.5
	Septiembre	15043.0

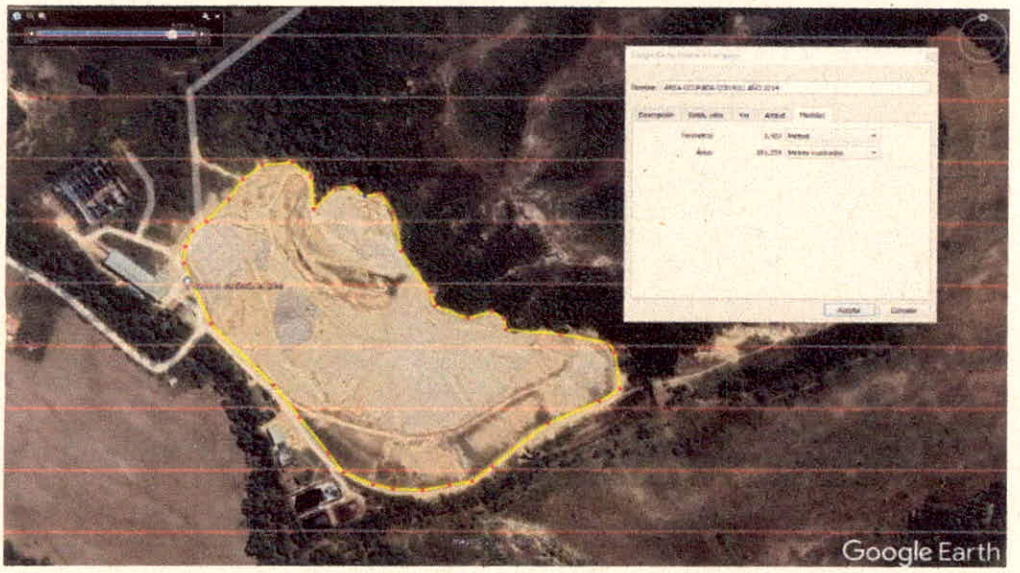
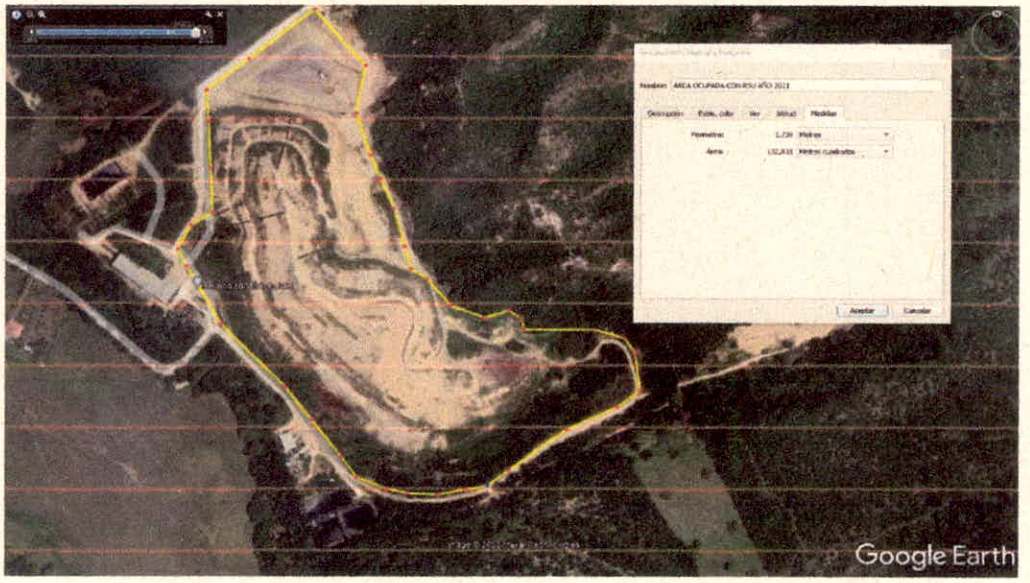
AÑO	MES	TON/MES
	Octubre	15557.9
	Noviembre	16203.3
	Diciembre	17565.8
2022	Enero	15468.8
	Febrero	14048.4
	Marzo	15902.8
	Abril	15097.8
	Mayo	15323.7
	Junio	14762.6
	Julio	13133.5
	Agosto	13133.5
	Septiembre	13133.5
	Octubre	13133.5
	Noviembre	13133.5
	Diciembre	13133.5
2023	Enero	13316.0
	Febrero	13316.0
	Marzo	13316.0
	Abril	13316.0
	Mayo	13316.0
	Junio	13316.0
	Julio	13316.0
	Agosto	13316.0
	Septiembre	13316.0
	Octubre	13316.0
	Noviembre	13316.0
	Diciembre	13316.0
2024	Enero	13501.0
	Febrero	13501.0
	Marzo	13501.0
	Abril	13501.0
	Mayo	13501.0
	Junio	13501.0
	Julio	13501.0
	Agosto	13501.0
	Septiembre	13501.0
	Octubre	13501.0
	Noviembre	13501.0
	Diciembre	13501.0
2025	Enero	13688.6
	Febrero	13688.6
	Marzo	13688.6
	Abril	13688.6
	Mayo	13688.6
	Junio	13688.6
	Julio	13688.6
	Agosto	13688.6
	Septiembre	13688.6
	Octubre	13688.6
	Noviembre	13688.6
	Diciembre	13688.6
2026	Enero	13878.8
	Febrero	13878.8
	Marzo	13878.8
	Abril	13878.8
	Mayo	13878.8
	Junio	13878.8
	Julio	13878.8
	Agosto	13878.8
	Septiembre	13878.8
	Octubre	13878.8
	Noviembre	13878.8
	Diciembre	13878.8
	Enero	14071.7

AÑO	MES	TON/MES
2027	Febrero	14071.7
	Marzo	14071.7
	Abril	14071.7
	Mayo	14071.7
	Junio	14071.7
	Julio	14071.7
	Agosto	14071.7
	Septiembre	14071.7
	Octubre	14071.7
	Noviembre	14071.7
	Diciembre	14071.7
2028	Enero	14267.2
	Febrero	14267.2
	Marzo	14267.2
	Abril	14267.2
	Mayo	14267.2
	Junio	14267.2
	Julio	14267.2
	Agosto	14267.2
	Septiembre	14267.2
	Octubre	14267.2
	Noviembre	14267.2
	Diciembre	14267.2
2029	Enero	14465.5
	Febrero	14465.5
	Marzo	14465.5
	Abril	14465.5
	Mayo	14465.5
	Junio	14465.5
	Julio	14465.5
	Agosto	14465.5
	Septiembre	14465.5
	Octubre	14465.5
	Noviembre	14465.5
	Diciembre	14465.5
2030	Enero	14666.5
	Febrero	14666.5
	Marzo	14666.5
	Abril	14666.5
	Mayo	14666.5
	Junio	14666.5
	Julio	14666.5
	Agosto	14666.5
	Septiembre	14666.5
	Octubre	14666.5
	Noviembre	14666.5
	Diciembre	14666.5
2031	Enero	14870.3
	Febrero	14870.3
	Marzo	14870.3
	Abril	14870.3
	Mayo	14870.3
	Junio	14870.3
	Julio	14870.3
	Agosto	14870.3
	Septiembre	14870.3
	Octubre	14870.3
	Noviembre	14870.3
	Diciembre	14870.3
	Enero	15076.9
	Febrero	15076.9
	Marzo	15076.9
	Abril	15076.9
	Mayo	15076.9

AÑO	MES	TON/MES
2032	Junio	15076.9
	Julio	15076.9
	Agosto	15076.9
	Septiembre	15076.9
	Octubre	15076.9
	Noviembre	15076.9
	Diciembre	15076.9
2033	Enero	15286.4
	Febrero	15286.4
	Marzo	15286.4
	Abril	15286.4
	Mayo	15286.4
	Junio	15286.4
	Julio	15286.4
	Agosto	15286.4
	Septiembre	15286.4
	Octubre	15286.4
	Noviembre	15286.4
	Diciembre	15286.4
2034	Enero	15498.8
	Febrero	15498.8
	Marzo	15498.8
	Abril	15498.8
	Mayo	15498.8
	Junio	15498.8
	Julio	15498.8
	Agosto	15498.8
	Septiembre	15498.8
	Octubre	15498.8
	Noviembre	15498.8
	Diciembre	15498.8
2035	Enero	15714.2
	Febrero	15714.2
	Marzo	15714.2
	Abril	15714.2
	Mayo	15714.2
	Junio	15714.2
	Julio	15714.2
	Agosto	15714.2
	Septiembre	15714.2
	Octubre	15714.2
	Noviembre	15714.2
	Diciembre	15714.2
2036	Enero	15932.5
	Febrero	15932.5
	Marzo	15932.5
	Abril	15932.5
	Mayo	15932.5
	Junio	15932.5
	Julio	15932.5
	Agosto	15932.5
	Septiembre	15932.5
	Octubre	15932.5
	Noviembre	15932.5
	Diciembre	15932.5
2037	Enero	16153.9
	Febrero	16153.9
	Marzo	16153.9
	Abril	16153.9
	Mayo	16153.9
	Junio	16153.9
	Julio	16153.9
	Agosto	16153.9
	Septiembre	16153.9

AÑO	MES	TON/MES
	Octubre	16153.9
	Noviembre	16153.9
	Diciembre	16153.9
2038	Enero	16378.4
	Febrero	16378.4
	Marzo	16378.4
	Abril	16378.4
	Mayo	16378.4
	Junio	16378.4
	Julio	16378.4
	Agosto	16378.4
	Septiembre	16378.4
	Octubre	16378.4
	Noviembre	16378.4
	Diciembre	16378.4

AÑO	FOTOGRAFÍA	ÁREA
2012		84716
2013		97466

AÑO	FOTOGRAFÍA	ÁREA
2014		101235
2021		132833

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
2006	Enero	22,960	22.88	45	-	119.00	78.81	39870	10531.4285	0.009
	Febrero	45,920	45.75	45	-	155.00	75.84	39870	10531.4285	0.018
	Marzo	68,880	68.63	45	-	316.00	82.33	39870	10531.4285	0.026
	Abril	91,839	2,088.55	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39870	10531.4285	0.806
	Mayo	114,799	1,068.26	45	953,875.66	347.00	77.08	39870	10531.4285	0.412
	Junio	137,759	137.26	45	-	218.00	76.27	39870	10531.4285	0.053
	Julio	160,719	160.14	45	-	180.00	81.44	39870	10531.4285	0.062
	Agosto	183,679	183.01	45	-	152.00	89.63	39870	10531.4285	0.071
	Septiembre	206,639	205.89	45	-	223.00	89.63	39870	10531.4285	0.079
	Octubre	229,599	598.82	45	370,054.05	324.00	74.60	39870	10531.4285	0.231
	Noviembre	252,559	251.64	45	-	287.00	72.03	39870	10531.4285	0.097
	Diciembre	275,518	274.52	45	-	156.00	75.38	39870	10531.4285	0.106
2007	Enero	345,531	344.28	45	-	119.00	78.81	39870	10677.76965	0.133
	Febrero	415,543	414.04	45	-	155.00	75.84	39870	10677.76965	0.160
	Marzo	485,555	483.80	45	-	316.00	82.33	39870	10677.76965	0.187
	Abril	555,568	2,550.60	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39870	10677.76965	0.984
	Mayo	625,580	1,577.19	45	953,875.66	347.00	77.08	39870	10677.76965	0.608
	Junio	695,592	693.08	45	-	218.00	76.27	39870	10677.76965	0.267
	Julio	765,605	762.84	45	-	180.00	81.44	39870	10677.76965	0.294
	Agosto	835,617	832.59	45	-	152.00	89.63	39870	10677.76965	0.321
	Septiembre	905,629	902.35	45	-	223.00	89.63	39870	10677.76965	0.348
	Octubre	975,642	1,342.17	45	370,054.05	324.00	74.60	39870	10677.76965	0.518
	Noviembre	1,045,654	1,041.87	45	-	287.00	72.03	39870	10677.76965	0.402
	Diciembre	1,115,666	1,111.63	45	-	156.00	75.38	39870	10677.76965	0.429
2008	Enero	1,148,691	1,144.54	45	-	119.00	78.81	39870	10826.1443	0.442
	Febrero	1,181,715	1,177.44	45	-	155.00	75.84	39870	10826.1443	0.454
	Marzo	1,214,740	1,210.35	45	-	316.00	82.33	39870	10826.1443	0.467
	Abril	1,247,764	3,240.30	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39870	10826.1443	1.250
	Mayo	1,280,788	2,230.03	45	953,875.66	347.00	77.08	39870	10826.1443	0.860
	Junio	1,313,813	1,309.06	45	-	218.00	76.27	39870	10826.1443	0.505
	Julio	1,346,837	1,341.97	45	-	180.00	81.44	39870	10826.1443	0.518
	Agosto	1,379,862	1,374.87	45	-	152.00	89.63	39870	10826.1443	0.530
	Septiembre	1,412,886	1,407.78	45	-	223.00	89.63	39870	10826.1443	0.543
	Octubre	1,445,910	1,810.73	45	370,054.05	324.00	74.60	39870	10826.1443	0.699
	Noviembre	1,478,935	1,473.59	45	-	287.00	72.03	39870	10826.1443	0.569

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
	Diciembre	1,511,959	1,506.49	45	-	156.00	75.38	39870	10826.1443	0.581
2009	Enero	1,528,158	1,522.63	45	-	119.00	78.81	39870	10976.58071	0.587
	Febrero	1,544,357	1,538.77	45	-	155.00	75.84	39870	10976.58071	0.594
	Marzo	1,560,556	1,554.91	45	-	316.00	82.33	39870	10976.58071	0.600
	Abril	1,576,755	3,568.10	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39870	10976.58071	1.377
	Mayo	1,592,955	2,541.07	45	953,875.66	347.00	77.08	39870	10976.58071	0.980
	Junio	1,609,154	1,603.33	45	-	218.00	76.27	39870	10976.58071	0.619
	Julio	1,625,353	1,619.47	45	-	180.00	81.44	39870	10976.58071	0.625
	Agosto	1,641,552	1,635.61	45	-	152.00	89.63	39870	10976.58071	0.631
	Septiembre	1,657,751	1,651.75	45	-	223.00	89.63	39870	10976.58071	0.637
	Octubre	1,673,950	2,037.95	45	370,054.05	324.00	74.60	39870	10976.58071	0.786
	Noviembre	1,690,149	1,684.04	45	-	287.00	72.03	39870	10976.58071	0.650
	Diciembre	1,706,348	1,700.18	45	-	156.00	75.38	39870	10976.58071	0.656
2010	Enero	1,714,903	1,708.70	45	-	119.00	78.81	39870	11129.10754	0.659
	Febrero	1,723,457	1,717.22	45	-	155.00	75.84	39870	11129.10754	0.663
	Marzo	1,732,012	1,725.75	45	-	316.00	82.33	39870	11129.10754	0.666
	Abril	1,740,566	3,731.32	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39870	11129.10754	1.440
	Mayo	1,749,121	2,696.67	45	953,875.66	347.00	77.08	39870	11129.10754	1.040
	Junio	1,757,675	1,751.32	45	-	218.00	76.27	39870	11129.10754	0.676
	Julio	1,766,229	1,759.84	45	-	180.00	81.44	39870	11129.10754	0.679
	Agosto	1,774,784	1,768.36	45	-	152.00	89.63	39870	11129.10754	0.682
	Septiembre	1,783,338	1,776.89	45	-	223.00	89.63	39870	11129.10754	0.686
	Octubre	1,791,893	2,155.47	45	370,054.05	324.00	74.60	39870	11129.10754	0.832
	Noviembre	1,800,447	1,793.93	45	-	287.00	72.03	39870	11129.10754	0.692
	Diciembre	1,809,002	1,802.46	45	-	156.00	75.38	39870	11129.10754	0.695
2011	Enero	1,812,627	1,806.07	45	-	119.00	78.81	39870	11283.75383	0.697
	Febrero	1,816,253	1,809.68	45	-	155.00	75.84	39870	11283.75383	0.698
	Marzo	1,819,878	1,813.30	45	-	316.00	82.33	39870	11283.75383	0.700
	Abril	1,823,503	3,813.95	45	1,997,046.44	382.00	75.43	39870	11283.75383	1.471
	Mayo	1,827,129	2,774.40	45	953,875.66	347.00	77.08	39870	11283.75383	1.070
	Junio	1,830,754	1,824.13	45	-	218.00	76.27	39870	11283.75383	0.704
	Julio	1,834,380	1,827.74	45	-	180.00	81.44	39870	11283.75383	0.705
	Agosto	1,838,005	1,831.36	45	-	152.00	89.63	39870	11283.75383	0.707
	Septiembre	1,841,631	1,834.97	45	-	223.00	89.63	39870	11283.75383	0.708
	Octubre	1,845,256	2,208.64	45	370,054.05	324.00	74.60	39870	11283.75383	0.852

bah

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
	Noviembre	1,848,881	1,842.19	45	-	287.00	72.03	39870	11283.75383	0.711
	Diciembre	1,852,507	1,845.81	45	-	156.00	75.38	39870	11283.75383	0.712
2012	Enero	1,856,183	1,849.47	45	-	119.00	78.81	84716	11440.54903	0.714
	Febrero	1,859,859	1,853.13	45	-	155.00	75.84	84716	11440.54903	0.715
	Marzo	1,863,534	1,856.79	45	-	316.00	82.33	84716	11440.54903	0.716
	Abril	1,867,210	6,103.79	45	4,243,335.50	382.00	75.43	84716	11440.54903	2.355
	Mayo	1,870,886	3,890.92	45	2,026,800.37	347.00	77.08	84716	11440.54903	1.501
	Junio	1,874,562	1,867.78	45	-	218.00	76.27	84716	11440.54903	0.721
	Julio	1,878,238	1,871.44	45	-	180.00	81.44	84716	11440.54903	0.722
	Agosto	1,881,913	1,875.11	45	-	152.00	89.63	84716	11440.54903	0.723
	Septiembre	1,885,589	1,878.77	45	-	223.00	89.63	84716	11440.54903	0.725
	Octubre	1,889,265	2,668.72	45	786,292.92	324.00	74.60	84716	11440.54903	1.030
	Noviembre	1,892,941	1,886.09	45	-	287.00	72.03	84716	11440.54903	0.728
	Diciembre	1,896,617	1,889.76	45	-	156.00	75.38	84716	11440.54903	0.729
2013	Enero	1,900,343	1,893.47	45	-	119.00	78.81	97466	11599.52301	0.731
	Febrero	1,904,070	1,897.18	45	-	155.00	75.84	97466	11599.52301	0.732
	Marzo	1,907,797	1,900.90	45	-	316.00	82.33	97466	11599.52301	0.733
	Abril	1,911,524	6,786.58	45	4,881,969.61	382.00	75.43	97466	11599.52301	2.618
	Mayo	1,915,251	4,240.16	45	2,331,839.61	347.00	77.08	97466	11599.52301	1.636
	Junio	1,918,978	1,912.04	45	-	218.00	76.27	97466	11599.52301	0.738
	Julio	1,922,705	1,915.75	45	-	180.00	81.44	97466	11599.52301	0.739
	Agosto	1,926,432	1,919.46	45	-	152.00	89.63	97466	11599.52301	0.741
	Septiembre	1,930,159	1,923.18	45	-	223.00	89.63	97466	11599.52301	0.742
	Octubre	1,933,885	2,831.52	45	904,632.25	324.00	74.60	97466	11599.52301	1.092
	Noviembre	1,937,612	1,930.60	45	-	287.00	72.03	97466	11599.52301	0.745
	Diciembre	1,941,339	1,934.32	45	-	156.00	75.38	97466	11599.52301	0.746
2014	Enero	1,945,118	1,938.08	45	-	119.00	78.81	101235	11760.70603	0.748
	Febrero	1,948,897	1,941.85	45	-	155.00	75.84	101235	11760.70603	0.749
	Marzo	1,952,675	1,945.61	45	-	316.00	82.33	101235	11760.70603	0.751
	Abril	1,956,454	7,020.13	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101235	11760.70603	2.708
	Mayo	1,960,233	4,375.15	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101235	11760.70603	1.688
	Junio	1,964,011	1,956.91	45	-	218.00	76.27	101235	11760.70603	0.755
	Julio	1,967,790	1,960.67	45	-	180.00	81.44	101235	11760.70603	0.756
	Agosto	1,971,569	1,964.44	45	-	152.00	89.63	101235	11760.70603	0.758
	Septiembre	1,975,347	1,968.20	45	-	223.00	89.63	101235	11760.70603	0.759

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
	Octubre	1,979,126	2,911.58	45	939,614.28	324.00	74.60	101235	11760.70603	1.123
	Noviembre	1,982,905	1,975.73	45	-	287.00	72.03	101235	11760.70603	0.762
	Diciembre	1,986,683	1,979.50	45	-	156.00	75.38	101235	11760.70603	0.764
2015	Enero	1,990,514	1,983.31	45	-	119.00	78.81	101235	11924.12879	0.765
	Febrero	1,994,346	1,987.13	45	-	155.00	75.84	101235	11924.12879	0.767
	Marzo	1,998,177	1,990.95	45	-	316.00	82.33	101235	11924.12879	0.768
	Abril	2,002,008	7,065.52	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101235	11924.12879	2.726
	Mayo	2,005,839	4,420.60	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101235	11924.12879	1.705
	Junio	2,009,670	2,002.40	45	-	218.00	76.27	101235	11924.12879	0.773
	Julio	2,013,502	2,006.22	45	-	180.00	81.44	101235	11924.12879	0.774
	Agosto	2,017,333	2,010.04	45	-	152.00	89.63	101235	11924.12879	0.775
	Septiembre	2,021,164	2,013.85	45	-	223.00	89.63	101235	11924.12879	0.777
	Octubre	2,024,995	2,957.28	45	939,614.28	324.00	74.60	101235	11924.12879	1.141
	Noviembre	2,028,826	2,021.49	45	-	287.00	72.03	101235	11924.12879	0.780
	Diciembre	2,032,657	2,025.31	45	-	156.00	75.38	101235	11924.12879	0.781
2016	Enero	2,034,650	2,027.29	45	-	119.00	78.81	101235	11924.12879	0.782
	Febrero	2,036,643	2,029.28	45	-	155.00	75.84	101235	11924.12879	0.783
	Marzo	2,038,635	2,031.26	45	-	316.00	82.33	101235	11924.12879	0.784
	Abril	2,042,383	7,105.75	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101235	12729.33	2.741
	Mayo	2,047,300	4,461.91	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101235	13265.55	1.721
	Junio	2,051,676	2,044.25	45	-	218.00	76.27	101235	13017.2	0.789
	Julio	2,055,269	2,047.84	45	-	180.00	81.44	101235	12658.51	0.790
	Agosto	2,060,265	2,052.81	45	-	152.00	89.63	101235	13301.75	0.792
	Septiembre	2,064,231	2,056.76	45	-	223.00	89.63	101235	12829.4	0.794
	Octubre	2,069,730	3,001.86	45	939,614.28	324.00	74.60	101235	13532.37	1.158
	Noviembre	2,076,104	2,068.59	45	-	287.00	72.03	101235	13933.8	0.798
	Diciembre	2,086,569	2,079.02	45	-	156.00	75.38	101235	15810.63	0.802
2017	Enero	2,093,318	2,085.75	45	-	119.00	78.81	101235	14595.95	0.805
	Febrero	2,095,418	2,087.84	45	-	155.00	75.84	101235	12463.63	0.805
	Marzo	2,100,926	2,093.33	45	-	316.00	82.33	101235	14026.86	0.808
	Abril	2,108,793	7,171.92	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101235	13470.17	2.767
	Mayo	2,121,826	4,536.16	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101235	14748.03	1.750
	Junio	2,132,685	2,124.97	45	-	218.00	76.27	101235	14256.44	0.820
	Julio	2,141,277	2,133.53	45	-	180.00	81.44	101235	13946.95	0.823
	Agosto	2,152,356	2,144.57	45	-	152.00	89.63	101235	13777.76	0.827

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
	Septiembre	2,160,389	2,152.57	45	-	223.00	89.63	101235	13342.53	0.830
	Octubre	2,173,539	3,105.29	45	939,614.28	324.00	74.60	101235	14259.03	1.198
	Noviembre	2,189,582	2,181.66	45	-	287.00	72.03	101235	14768.39	0.842
	Diciembre	2,216,794	2,208.78	45	-	156.00	75.38	101235	16071.33	0.852
2018	Enero	2,236,613	2,228.52	45	-	119.00	78.81	101235	15376.04	0.860
	Febrero	2,241,529	2,233.42	45	-	155.00	75.84	101235	12880.39	0.862
	Marzo	2,256,809	2,248.65	45	-	316.00	82.33	101235	14452.54	0.868
	Abril	2,266,057	7,328.62	45	5,070,754.87	382.00	75.43	101235	14149.88	2.827
	Mayo	2,281,036	4,694.80	45	2,422,011.61	347.00	77.08	101235	15064.11	1.811
	Junio	2,292,944	2,284.65	45	-	218.00	76.27	101235	14245.78	0.881
	Julio	2,305,564	2,297.22	45	-	180.00	81.44	101235	14608.77	0.886
	Agosto	2,313,957	2,305.59	45	-	152.00	89.63	101235	14078.22	0.890
	Septiembre	2,320,151	2,311.76	45	-	223.00	89.63	101235	13174.41	0.892
	Octubre	2,330,953	3,262.14	45	939,614.28	324.00	74.60	101235	14584.61	1.259
	Noviembre	2,342,602	2,334.13	45	-	287.00	72.03	101235	14599.95	0.901
	Diciembre	2,355,403	2,346.88	45	-	156.00	75.38	101235	15579.76	0.905
2019	Enero	2,366,945	2,358.38	45	-	119.00	78.81	132833	14510.53	0.910
	Febrero	2,371,100	2,362.52	45	-	155.00	75.84	132833	12676.44	0.911
	Marzo	2,379,207	2,370.60	45	-	316.00	82.33	132833	13873.92	0.915
	Abril	2,387,592	9,032.42	45	6,653,465.51	382.00	75.43	132833	14302.82	3.485
	Mayo	2,395,698	5,565.02	45	3,177,982.59	347.00	77.08	132833	14830.98	2.147
	Junio	2,400,108	2,391.43	45	-	218.00	76.27	132833	13800.88	0.923
	Julio	2,408,912	2,400.20	45	-	180.00	81.44	132833	14296.6	0.926
	Agosto	2,413,428	2,404.70	45	-	152.00	89.63	132833	13613.33	0.928
	Septiembre	2,415,000	2,406.26	45	-	223.00	89.63	132833	13027.85	0.928
	Octubre	2,421,186	3,645.32	45	1,232,891.63	324.00	74.60	132833	14318.34	1.406
	Noviembre	2,425,387	2,416.61	45	-	287.00	72.03	132833	14521.22	0.932
	Diciembre	2,429,530	2,420.74	45	-	156.00	75.38	132833	16066.85	0.934
2020	Enero	2,430,501	2,421.71	45	-	119.00	78.81	132833	14770.83	0.934
	Febrero	2,432,676	2,423.88	45	-	155.00	75.84	132833	13324.58	0.935
	Marzo	2,432,222	2,423.42	45	-	316.00	82.33	132833	13457.43	0.935
	Abril	2,431,385	9,076.06	45	6,653,465.51	382.00	75.43	132833	11765.49	3.502
	Mayo	2,430,729	5,599.92	45	3,177,982.59	347.00	77.08	132833	13430.76	2.160
	Junio	2,431,345	2,422.55	45	-	218.00	76.27	132833	14302.6	0.935
	Julio	2,435,834	2,427.02	45	-	180.00	81.44	132833	15314.15	0.936

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
	Agosto	2,437,228	2,428.41	45	-	152.00	89.63	132833	14501.47	0.937
	Septiembre	2,441,082	2,432.25	45	-	223.00	89.63	132833	14837.36	0.938
	Octubre	2,443,699	3,667.75	45	1,232,891.63	324.00	74.60	132833	14906.24	1.415
	Noviembre	2,445,697	2,436.85	45	-	287.00	72.03	132833	14755.09	0.940
	Diciembre	2,452,726	2,443.85	45	-	156.00	75.38	132833	17161.3	0.943
	Enero	2,455,628	2,446.75	45	-	119.00	78.81	132833	15208.91	0.944
	Febrero	2,462,151	2,453.25	45	-	155.00	75.84	132833	14171.55	0.946
	Marzo	2,465,126	2,456.21	45	-	316.00	82.33	132833	15972.91	0.948
	Abril	2,457,299	9,101.88	45	6,653,465.51	382.00	75.43	132833	14929.52	3.512
	Mayo	2,451,758	5,620.87	45	3,177,982.59	347.00	77.08	132833	14705.73	2.169
2021	Junio	2,457,857	2,448.97	45	-	218.00	76.27	132833	15728.2	0.945
	Julio	2,466,454	2,457.53	45	-	180.00	81.44	132833	15722.89	0.948
	Agosto	2,473,743	2,464.79	45	-	152.00	89.63	132833	15331.53	0.951
	Septiembre	2,486,039	2,477.05	45	-	223.00	89.63	132833	15043.04	0.956
	Octubre	2,491,775	3,715.65	45	1,232,891.63	324.00	74.60	132833	15557.87	1.434
	Noviembre	2,496,918	2,487.89	45	-	287.00	72.03	132833	16203.27	0.960
	Diciembre	2,506,657	2,497.59	45	-	156.00	75.38	132833	17565.84	0.964
	Enero	2,510,665	2,501.58	45	-	119.00	78.81	132833	15468.8	0.965
	Febrero	2,518,084	2,508.98	45	-	155.00	75.84	132833	14048.4	0.968
	Marzo	2,533,171	2,524.01	45	-	316.00	82.33	132833	15902.75	0.974
	Abril	2,547,760	9,192.01	45	6,653,465.51	382.00	75.43	132833	15097.82	3.546
	Mayo	2,553,684	5,722.43	45	3,177,982.59	347.00	77.08	132833	15323.73	2.208
2022	Junio	2,562,317	2,553.05	45	-	218.00	76.27	132833	14762.59	0.985
	Julio	2,562,792	2,553.52	45	-	180.00	81.44	132833	13133.47057	0.985
	Agosto	2,566,059	2,556.78	45	-	152.00	89.63	132833	13133.47057	0.986
	Septiembre	2,568,679	2,559.39	45	-	223.00	89.63	132833	13133.47057	0.987
	Octubre	2,569,725	3,793.32	45	1,232,891.63	324.00	74.60	132833	13133.47057	1.463
	Noviembre	2,573,591	2,564.28	45	-	287.00	72.03	132833	13133.47057	0.989
	Diciembre	2,570,937	2,561.64	45	-	156.00	75.38	132833	13133.47057	0.988
	Enero	2,569,649	2,560.35	45	-	119.00	78.81	172703	13315.96881	0.988
	Febrero	2,570,737	2,561.44	45	-	155.00	75.84	172703	13315.96881	0.988
	Marzo	2,571,695	2,562.39	45	-	316.00	82.33	172703	13315.96881	0.989
	Abril	2,575,442	11,216.64	45	8,650,511.95	382.00	75.43	172703	13315.96881	4.327
	Mayo	2,577,434	6,699.97	45	4,131,858.25	347.00	77.08	172703	13315.96881	2.585
2022	Junio	2,572,980	2,563.67	45	-	218.00	76.27	172703	13315.96881	0.989

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap mm	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
2023	Julio	2,559,112	2,549.86	45	-	180.00	81.44	172703	13315.96881	0.984
	Agosto	2,548,753	2,539.53	45	-	152.00	89.63	172703	13315.96881	0.980
	Septiembre	2,539,754	2,530.57	45	-	223.00	89.63	172703	13315.96881	0.976
	Octubre	2,527,146	4,120.95	45	1,602,945.67	324.00	74.60	172703	13315.96881	1.590
	Noviembre	2,512,300	2,503.21	45	-	287.00	72.03	172703	13315.96881	0.966
	Diciembre	2,486,969	2,477.97	45	-	156.00	75.38	172703	13315.96881	0.956
2024	Enero	2,475,072	2,466.12	45	-	119.00	78.81	172703	13501.00297	0.951
	Febrero	2,471,958	2,463.02	45	-	155.00	75.84	172703	13501.00297	0.950
	Marzo	2,458,529	2,449.64	45	-	316.00	82.33	172703	13501.00297	0.945
	Abril	2,450,773	11,092.42	45	8,650,511.95	382.00	75.43	172703	13501.00297	4.279
	Mayo	2,441,073	6,564.10	45	4,131,858.25	347.00	77.08	172703	13501.00297	2.532
	Junio	2,431,559	2,422.76	45	-	218.00	76.27	172703	13501.00297	0.935
	Julio	2,426,933	2,418.15	45	-	180.00	81.44	172703	13501.00297	0.933
	Agosto	2,423,884	2,415.12	45	-	152.00	89.63	172703	13501.00297	0.932
	Septiembre	2,421,338	2,412.58	45	-	223.00	89.63	172703	13501.00297	0.931
	Octubre	2,417,277	4,011.48	45	1,602,945.67	324.00	74.60	172703	13501.00297	1.548
	Noviembre	2,412,173	2,403.45	45	-	287.00	72.03	172703	13501.00297	0.927
	Diciembre	2,402,293	2,393.60	45	-	156.00	75.38	172703	13501.00297	0.923
2025	Enero	2,398,484	2,389.81	45	-	119.00	78.81	172703	13688.60831	0.922
	Febrero	2,398,474	2,389.80	45	-	155.00	75.84	172703	13688.60831	0.922
	Marzo	2,394,011	2,385.35	45	-	316.00	82.33	172703	13688.60831	0.920
	Abril	2,392,460	11,034.32	45	8,650,511.95	382.00	75.43	172703	13688.60831	4.257
	Mayo	2,389,907	6,513.12	45	4,131,858.25	347.00	77.08	172703	13688.60831	2.513
	Junio	2,387,093	2,378.46	45	-	218.00	76.27	172703	13688.60831	0.918
	Julio	2,386,472	2,377.84	45	-	180.00	81.44	172703	13688.60831	0.917
	Agosto	2,386,533	2,377.90	45	-	152.00	89.63	172703	13688.60831	0.917
	Septiembre	2,386,648	2,378.02	45	-	223.00	89.63	172703	13688.60831	0.917
	Octubre	2,386,346	3,980.66	45	1,602,945.67	324.00	74.60	172703	13688.60831	1.536
	Noviembre	2,385,634	2,377.01	45	-	287.00	72.03	172703	13688.60831	0.917
	Diciembre	2,382,751	2,374.13	45	-	156.00	75.38	172703	13688.60831	0.916
	Enero	2,382,650	2,374.03	45	-	119.00	78.81	318742	13878.82056	0.916
	Febrero	2,384,109	2,375.49	45	-	155.00	75.84	318742	13878.82056	0.916
	Marzo	2,383,319	2,374.70	45	-	316.00	82.33	318742	13878.82056	0.916
	Abril	2,383,513	18,340.34	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	13878.82056	7.076
	Mayo	2,383,567	10,000.74	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	13878.82056	3.858

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
2026	Junio	2,383,587	2,374.97	45	-	218.00	76.27	318742	13878.82056	0.916
	Julio	2,384,879	2,376.25	45	-	180.00	81.44	318742	13878.82056	0.917
	Agosto	2,386,265	2,377.63	45	-	152.00	89.63	318742	13878.82056	0.917
	Septiembre	2,387,858	2,379.22	45	-	223.00	89.63	318742	13878.82056	0.918
	Octubre	2,389,102	5,338.87	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	13878.82056	2.060
	Noviembre	2,389,979	2,381.33	45	-	287.00	72.03	318742	13878.82056	0.919
	Diciembre	2,389,929	2,381.28	45	-	156.00	75.38	318742	13878.82056	0.919
2027	Enero	2,391,210	2,382.56	45	-	119.00	78.81	318742	14071.67592	0.919
	Febrero	2,393,481	2,384.82	45	-	155.00	75.84	318742	14071.67592	0.920
	Marzo	2,394,636	2,385.97	45	-	316.00	82.33	318742	14071.67592	0.921
	Abril	2,396,258	18,353.04	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	14071.67592	7.081
	Mayo	2,397,586	10,014.70	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	14071.67592	3.864
	Junio	2,399,254	2,390.58	45	-	218.00	76.27	318742	14071.67592	0.922
	Julio	2,401,748	2,393.06	45	-	180.00	81.44	318742	14071.67592	0.923
	Agosto	2,404,267	2,395.57	45	-	152.00	89.63	318742	14071.67592	0.924
	Septiembre	2,406,849	2,398.14	45	-	223.00	89.63	318742	14071.67592	0.925
	Octubre	2,409,297	5,358.99	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	14071.67592	2.068
	Noviembre	2,411,672	2,402.95	45	-	287.00	72.03	318742	14071.67592	0.927
	Diciembre	2,413,857	2,405.13	45	-	156.00	75.38	318742	14071.67592	0.928
2028	Enero	2,416,207	2,407.47	45	-	119.00	78.81	318742	14267.21114	0.929
	Febrero	2,418,919	2,410.17	45	-	155.00	75.84	318742	14267.21114	0.930
	Marzo	2,421,402	2,412.64	45	-	316.00	82.33	318742	14267.21114	0.931
	Abril	2,423,929	18,380.61	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	14267.21114	7.091
	Mayo	2,426,324	10,043.34	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	14267.21114	3.875
	Junio	2,428,837	2,420.05	45	-	218.00	76.27	318742	14267.21114	0.934
	Julio	2,431,298	2,422.50	45	-	180.00	81.44	318742	14267.21114	0.935
	Agosto	2,433,836	2,425.03	45	-	152.00	89.63	318742	14267.21114	0.936
	Septiembre	2,436,505	2,427.69	45	-	223.00	89.63	318742	14267.21114	0.937
	Octubre	2,438,969	5,388.56	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	14267.21114	2.079
	Noviembre	2,441,432	2,432.60	45	-	287.00	72.03	318742	14267.21114	0.939
	Diciembre	2,443,751	2,434.91	45	-	156.00	75.38	318742	14267.21114	0.939
	Enero	2,446,290	2,437.44	45	-	119.00	78.81	318742	14465.46345	0.940
	Febrero	2,449,095	2,440.24	45	-	155.00	75.84	318742	14465.46345	0.941
	Marzo	2,451,726	2,442.86	45	-	316.00	82.33	318742	14465.46345	0.942
	Abril	2,454,295	18,410.87	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	14465.46345	7.103

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
2029	Mayo	2,456,787	10,073.69	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	14465.46345	3.886
	Junio	2,459,429	2,450.53	45	-	218.00	76.27	318742	14465.46345	0.945
	Julio	2,461,999	2,453.09	45	-	180.00	81.44	318742	14465.46345	0.946
	Agosto	2,464,668	2,455.75	45	-	152.00	89.63	318742	14465.46345	0.947
	Septiembre	2,467,422	2,458.50	45	-	223.00	89.63	318742	14465.46345	0.948
	Octubre	2,469,989	5,419.46	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	14465.46345	2.091
	Noviembre	2,472,526	2,463.58	45	-	287.00	72.03	318742	14465.46345	0.950
	Diciembre	2,474,839	2,465.89	45	-	156.00	75.38	318742	14465.46345	0.951
2030	Enero	2,477,404	2,468.44	45	-	119.00	78.81	318742	14666.4706	0.952
	Febrero	2,480,180	2,471.21	45	-	155.00	75.84	318742	14666.4706	0.953
	Marzo	2,482,936	2,473.96	45	-	316.00	82.33	318742	14666.4706	0.954
	Abril	2,485,938	18,442.40	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	14666.4706	7.115
	Mayo	2,488,699	10,105.49	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	14666.4706	3.899
	Junio	2,491,332	2,482.32	45	-	218.00	76.27	318742	14666.4706	0.958
	Julio	2,493,819	2,484.80	45	-	180.00	81.44	318742	14666.4706	0.959
	Agosto	2,496,423	2,487.39	45	-	152.00	89.63	318742	14666.4706	0.960
	Septiembre	2,498,979	2,489.94	45	-	223.00	89.63	318742	14666.4706	0.961
	Octubre	2,501,525	5,450.89	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	14666.4706	2.103
	Noviembre	2,504,093	2,495.04	45	-	287.00	72.03	318742	14666.4706	0.963
	Diciembre	2,506,311	2,497.25	45	-	156.00	75.38	318742	14666.4706	0.963
2031	Enero	2,508,878	2,499.80	45	-	119.00	78.81	318742	14870.27088	0.964
	Febrero	2,511,596	2,502.51	45	-	155.00	75.84	318742	14870.27088	0.965
	Marzo	2,514,052	2,504.96	45	-	316.00	82.33	318742	14870.27088	0.966
	Abril	2,516,660	18,473.01	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	14870.27088	7.127
	Mayo	2,519,301	10,135.98	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	14870.27088	3.910
	Junio	2,521,792	2,512.67	45	-	218.00	76.27	318742	14870.27088	0.969
	Julio	2,524,285	2,515.15	45	-	180.00	81.44	318742	14870.27088	0.970
	Agosto	2,526,834	2,517.69	45	-	152.00	89.63	318742	14870.27088	0.971
	Septiembre	2,529,426	2,520.28	45	-	223.00	89.63	318742	14870.27088	0.972
	Octubre	2,531,942	5,481.19	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	14870.27088	2.115
	Noviembre	2,534,365	2,525.20	45	-	287.00	72.03	318742	14870.27088	0.974
	Diciembre	2,536,590	2,527.41	45	-	156.00	75.38	318742	14870.27088	0.975
	Enero	2,539,186	2,530.00	45	-	119.00	78.81	318742	15076.9031	0.976
	Febrero	2,541,988	2,532.79	45	-	155.00	75.84	318742	15076.9031	0.977
	Marzo	2,544,521	2,535.32	45	-	316.00	82.33	318742	15076.9031	0.978

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
2032	Abril	2,547,171	18,503.41	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	15076.9031	7.139
	Mayo	2,549,788	10,166.35	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	15076.9031	3.922
	Junio	2,552,486	2,543.25	45	-	218.00	76.27	318742	15076.9031	0.981
	Julio	2,555,421	2,546.18	45	-	180.00	81.44	318742	15076.9031	0.982
	Agosto	2,558,357	2,549.10	45	-	152.00	89.63	318742	15076.9031	0.983
	Septiembre	2,561,292	2,552.03	45	-	223.00	89.63	318742	15076.9031	0.985
	Octubre	2,564,227	5,513.36	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	15076.9031	2.127
	Noviembre	2,567,163	2,557.88	45	-	287.00	72.03	318742	15076.9031	0.987
	Diciembre	2,570,098	2,560.80	45	-	156.00	75.38	318742	15076.9031	0.988
2033	Enero	2,573,074	2,563.77	45	-	119.00	78.81	318742	15286.40662	0.989
	Febrero	2,576,050	2,566.73	45	-	155.00	75.84	318742	15286.40662	0.990
	Marzo	2,579,026	2,569.70	45	-	316.00	82.33	318742	15286.40662	0.991
	Abril	2,582,002	18,538.12	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	15286.40662	7.152
	Mayo	2,584,979	10,201.42	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	15286.40662	3.936
	Junio	2,587,955	2,578.59	45	-	218.00	76.27	318742	15286.40662	0.995
	Julio	2,590,931	2,581.56	45	-	180.00	81.44	318742	15286.40662	0.996
	Agosto	2,593,907	2,584.52	45	-	152.00	89.63	318742	15286.40662	0.997
	Septiembre	2,596,883	2,587.49	45	-	223.00	89.63	318742	15286.40662	0.998
	Octubre	2,599,859	5,548.86	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	15286.40662	2.141
	Noviembre	2,602,835	2,593.42	45	-	287.00	72.03	318742	15286.40662	1.001
	Diciembre	2,605,811	2,596.39	45	-	156.00	75.38	318742	15286.40662	1.002
2034	Enero	2,608,829	2,599.39	45	-	119.00	78.81	318742	15498.82132	1.003
	Febrero	2,611,846	2,602.40	45	-	155.00	75.84	318742	15498.82132	1.004
	Marzo	2,614,864	2,605.41	45	-	316.00	82.33	318742	15498.82132	1.005
	Abril	2,617,881	18,573.86	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	15498.82132	7.166
	Mayo	2,620,899	10,237.21	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	15498.82132	3.950
	Junio	2,623,916	2,614.42	45	-	218.00	76.27	318742	15498.82132	1.009
	Julio	2,626,933	2,617.43	45	-	180.00	81.44	318742	15498.82132	1.010
	Agosto	2,629,951	2,620.44	45	-	152.00	89.63	318742	15498.82132	1.011
	Septiembre	2,632,968	2,623.44	45	-	223.00	89.63	318742	15498.82132	1.012
	Octubre	2,635,986	5,584.86	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	15498.82132	2.155
	Noviembre	2,639,003	2,629.46	45	-	287.00	72.03	318742	15498.82132	1.014
	Diciembre	2,642,021	2,632.46	45	-	156.00	75.38	318742	15498.82132	1.016
	Enero	2,645,080	2,635.51	45	-	119.00	78.81	318742	15714.18766	1.017
	Febrero	2,648,139	2,638.56	45	-	155.00	75.84	318742	15714.18766	1.018

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
2035	Marzo	2,651,199	2,641.61	45	-	316.00	82.33	318742	15714.18766	1.019
	Abril	2,654,258	18,610.11	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	15714.18766	7.180
	Mayo	2,657,318	10,273.50	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	15714.18766	3.964
	Junio	2,660,377	2,650.75	45	-	218.00	76.27	318742	15714.18766	1.023
	Julio	2,663,436	2,653.80	45	-	180.00	81.44	318742	15714.18766	1.024
	Agosto	2,666,496	2,656.85	45	-	152.00	89.63	318742	15714.18766	1.025
	Septiembre	2,669,555	2,659.90	45	-	223.00	89.63	318742	15714.18766	1.026
	Octubre	2,672,615	5,621.36	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	15714.18766	2.169
	Noviembre	2,675,674	2,666.00	45	-	287.00	72.03	318742	15714.18766	1.029
	Diciembre	2,678,733	2,669.04	45	-	156.00	75.38	318742	15714.18766	1.030
2036	Enero	2,681,835	2,672.13	45	-	119.00	78.81	318742	15932.54666	1.031
	Febrero	2,684,937	2,675.23	45	-	155.00	75.84	318742	15932.54666	1.032
	Marzo	2,688,039	2,678.32	45	-	316.00	82.33	318742	15932.54666	1.033
	Abril	2,691,141	18,646.86	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	15932.54666	7.194
	Mayo	2,694,243	10,310.29	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	15932.54666	3.978
	Junio	2,697,345	2,687.59	45	-	218.00	76.27	318742	15932.54666	1.037
	Julio	2,700,447	2,690.68	45	-	180.00	81.44	318742	15932.54666	1.038
	Agosto	2,703,548	2,693.77	45	-	152.00	89.63	318742	15932.54666	1.039
	Septiembre	2,706,650	2,696.86	45	-	223.00	89.63	318742	15932.54666	1.040
	Octubre	2,709,752	5,658.36	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	15932.54666	2.183
	Noviembre	2,712,854	2,703.04	45	-	287.00	72.03	318742	15932.54666	1.043
	Diciembre	2,715,956	2,706.13	45	-	156.00	75.38	318742	15932.54666	1.044
2037	Enero	2,719,101	2,709.27	45	-	119.00	78.81	318742	16153.93991	1.045
	Febrero	2,722,246	2,712.40	45	-	155.00	75.84	318742	16153.93991	1.046
	Marzo	2,725,391	2,715.53	45	-	316.00	82.33	318742	16153.93991	1.048
	Abril	2,728,536	18,684.12	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	16153.93991	7.208
	Mayo	2,731,681	10,347.59	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	16153.93991	3.992
	Junio	2,734,826	2,724.93	45	-	218.00	76.27	318742	16153.93991	1.051
	Julio	2,737,971	2,728.07	45	-	180.00	81.44	318742	16153.93991	1.052
	Agosto	2,741,116	2,731.20	45	-	152.00	89.63	318742	16153.93991	1.054
	Septiembre	2,744,261	2,734.33	45	-	223.00	89.63	318742	16153.93991	1.055
	Octubre	2,747,406	5,695.88	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	16153.93991	2.197
	Noviembre	2,750,551	2,740.60	45	-	287.00	72.03	318742	16153.93991	1.057
	Diciembre	2,753,696	2,743.74	45	-	156.00	75.38	318742	16153.93991	1.059
	Enero	2,756,885	2,746.91	45	-	119.00	78.81	318742	16378.40956	1.060

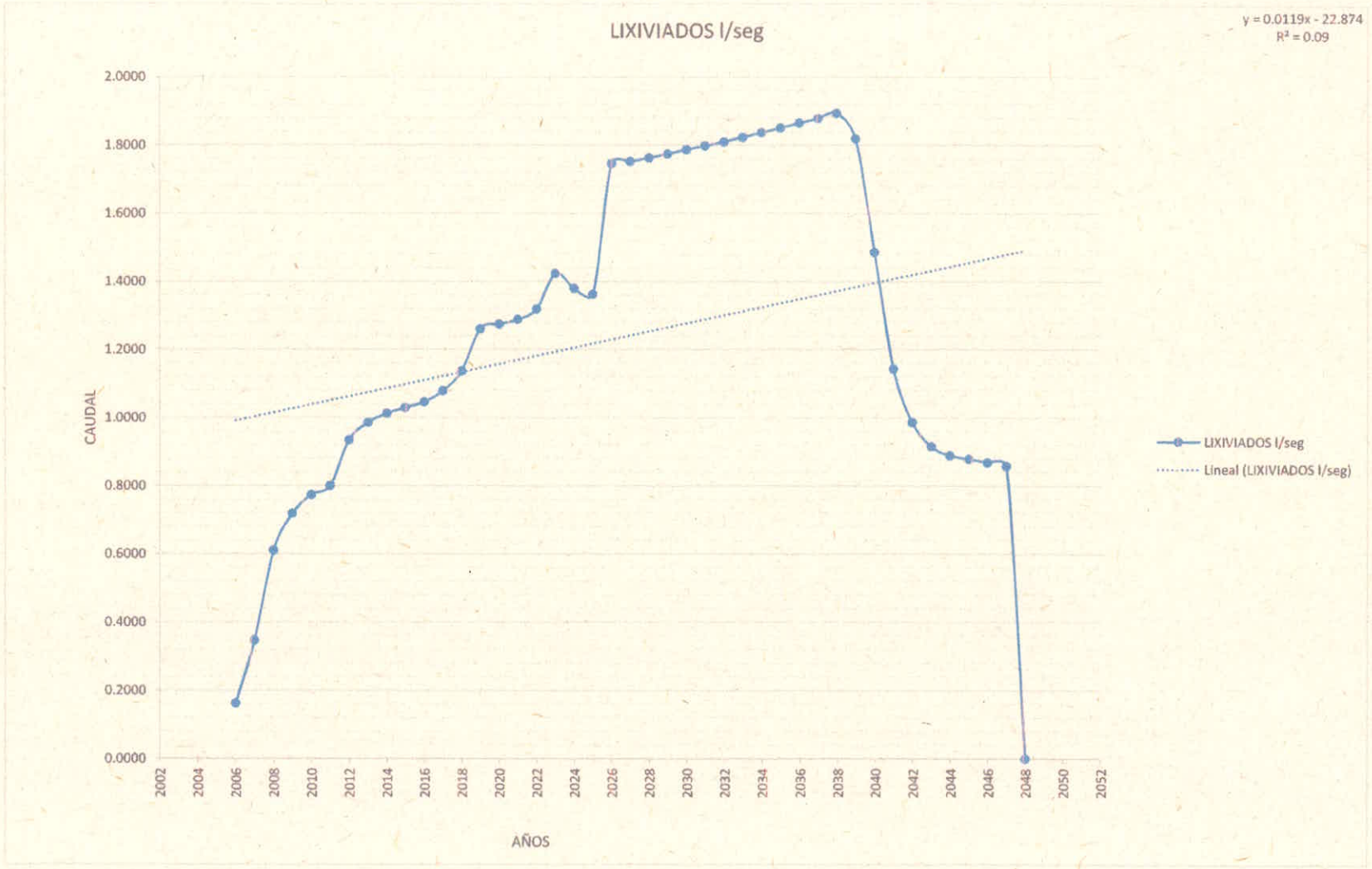
Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
2038	Febrero	2,760,073	2,750.09	45	-	155.00	75.84	318742	16378.40956	1.061
	Marzo	2,763,262	2,753.27	45	-	316.00	82.33	318742	16378.40956	1.062
	Abril	2,766,451	18,721.90	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	16378.40956	7.223
	Mayo	2,769,640	10,385.41	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	16378.40956	4.007
	Junio	2,772,828	2,762.80	45	-	218.00	76.27	318742	16378.40956	1.066
	Julio	2,776,017	2,765.98	45	-	180.00	81.44	318742	16378.40956	1.067
	Agosto	2,779,206	2,769.15	45	-	152.00	89.63	318742	16378.40956	1.068
	Septiembre	2,782,394	2,772.33	45	-	223.00	89.63	318742	16378.40956	1.070
	Octubre	2,785,583	5,733.92	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	16378.40956	2.212
	Noviembre	2,788,772	2,778.68	45	-	287.00	72.03	318742	16378.40956	1.072
	Diciembre	2,791,960	2,781.86	45	-	156.00	75.38	318742	16378.40956	1.073
2039	Enero	2,758,990	2,749.01	45	-	119.00	78.81	318742	0	1.061
	Febrero	2,726,020	2,716.16	45	-	155.00	75.84	318742	0	1.048
	Marzo	2,693,050	2,683.31	45	-	316.00	82.33	318742	0	1.035
	Abril	2,660,080	18,615.91	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	7.182
	Mayo	2,627,110	10,243.40	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	3.952
	Junio	2,594,139	2,584.76	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.997
	Julio	2,561,169	2,551.91	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.985
	Agosto	2,528,199	2,519.05	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.972
	Septiembre	2,495,229	2,486.20	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.959
	Octubre	2,462,259	5,411.76	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	2.088
	Noviembre	2,429,288	2,420.50	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.934
	Diciembre	2,396,318	2,387.65	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.921
2040	Enero	2,289,200	2,280.92	45	-	119.00	78.81	318742	0	0.880
	Febrero	2,182,083	2,174.19	45	-	155.00	75.84	318742	0	0.839
	Marzo	2,074,965	2,067.46	45	-	316.00	82.33	318742	0	0.798
	Abril	1,967,847	17,926.18	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	6.916
	Mayo	1,860,729	9,479.79	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	3.657
	Junio	1,753,611	1,747.27	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.674
	Julio	1,646,494	1,640.54	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.633
	Agosto	1,539,376	1,533.81	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.592
	Septiembre	1,432,258	1,427.08	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.551
	Octubre	1,325,140	4,278.76	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	1.651
	Noviembre	1,218,022	1,213.62	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.468
	Diciembre	1,110,905	1,106.89	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.427

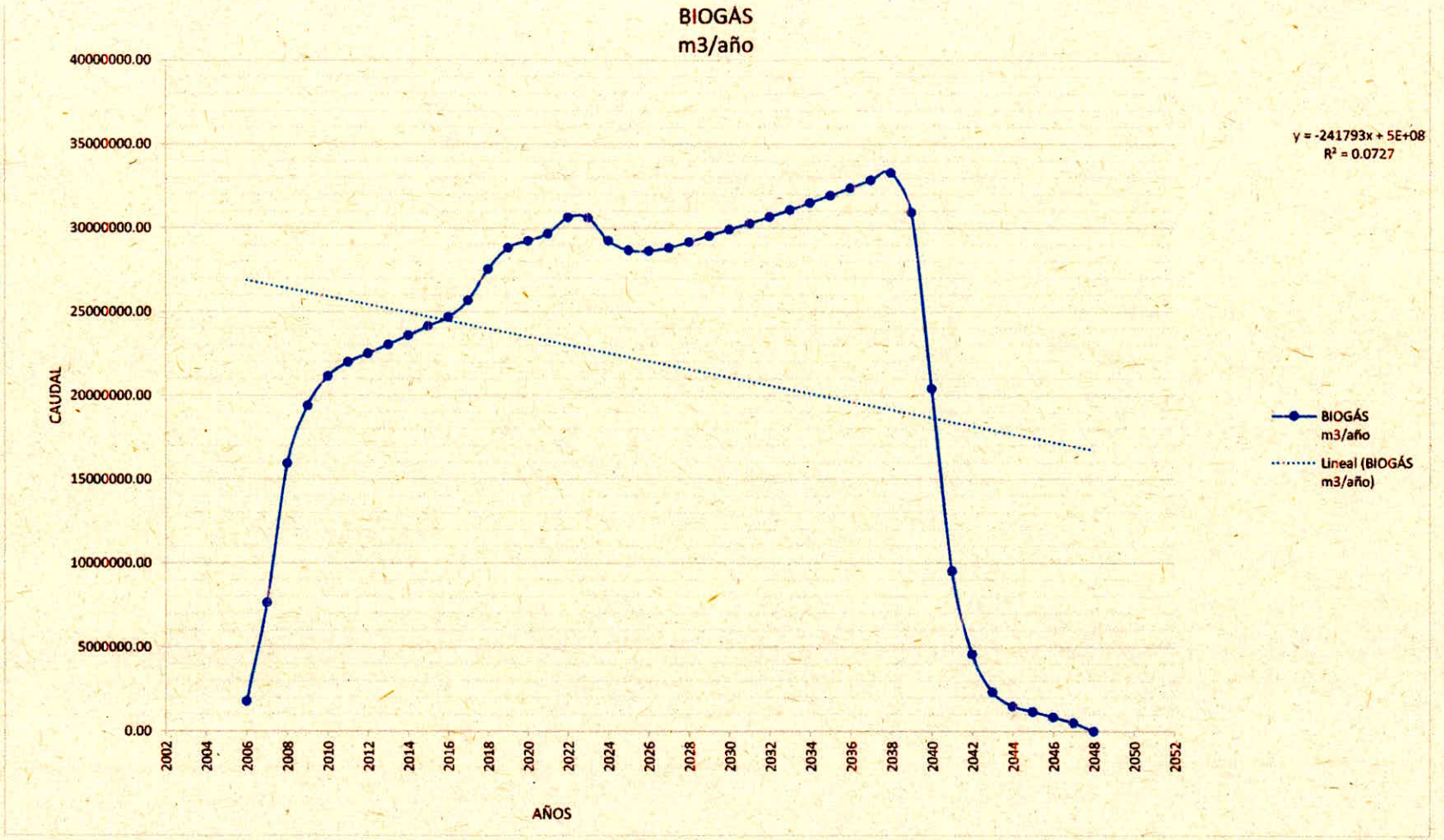
Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
2041	Enero	1,062,155	1,058.31	45	-	119.00	78.81	318742	0	0.408
	Febrero	1,013,406	1,009.74	45	-	155.00	75.84	318742	0	0.390
	Marzo	964,656	961.17	45	-	316.00	82.33	318742	0	0.371
	Abril	915,907	16,878.05	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	6.512
	Mayo	867,157	8,489.81	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	3.275
	Junio	818,408	815.45	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.315
	Julio	769,658	766.87	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.296
	Agosto	720,909	718.30	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.277
	Septiembre	672,159	669.73	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.258
	Octubre	623,410	3,579.56	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	1.381
	Noviembre	574,660	572.58	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.221
	Diciembre	525,911	524.01	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.202
2042	Enero	503,737	501.92	45	-	119.00	78.81	318742	0	0.194
	Febrero	481,564	479.82	45	-	155.00	75.84	318742	0	0.185
	Marzo	459,391	457.73	45	-	316.00	82.33	318742	0	0.177
	Abril	437,218	16,401.09	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	6.328
	Mayo	415,045	8,039.33	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	3.102
	Junio	392,872	391.45	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.151
	Julio	370,699	369.36	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.142
	Agosto	348,525	347.26	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.134
	Septiembre	326,352	325.17	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.125
	Octubre	304,179	3,261.49	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	1.258
	Noviembre	282,006	280.99	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.108
	Diciembre	259,833	258.89	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.100
2043	Enero	249,761	248.86	45	-	119.00	78.81	318742	0	0.096
	Febrero	239,688	238.82	45	-	155.00	75.84	318742	0	0.092
	Marzo	229,616	228.79	45	-	316.00	82.33	318742	0	0.088
	Abril	219,544	16,184.20	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	6.244
	Mayo	209,472	7,834.50	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	3.023
	Junio	199,400	198.68	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.077
	Julio	189,327	188.64	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.073
	Agosto	179,255	178.61	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.069
	Septiembre	169,183	168.57	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.065
	Octubre	159,111	3,116.94	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	1.203
	Noviembre	149,039	148.50	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.057

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
	Diciembre	138,966	138.46	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.053
2044	Enero	136,714	136.22	45	-	119.00	78.81	318742	0	0.053
	Febrero	134,461	133.97	45	-	155.00	75.84	318742	0	0.052
	Marzo	132,209	131.73	45	-	316.00	82.33	318742	0	0.051
	Abril	129,956	16,094.94	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	6.209
	Mayo	127,703	7,753.03	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	2.991
	Junio	125,451	125.00	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.048
	Julio	123,198	122.75	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.047
	Agosto	120,945	120.51	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.046
	Septiembre	118,693	118.26	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.046
	Octubre	116,440	3,074.43	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	1.186
	Noviembre	114,188	113.77	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.044
	Diciembre	111,935	111.53	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.043
2045	Enero	109,651	109.25	45	-	119.00	78.81	318742	0	0.042
	Febrero	107,367	106.98	45	-	155.00	75.84	318742	0	0.041
	Marzo	105,083	104.70	45	-	316.00	82.33	318742	0	0.040
	Abril	102,799	16,067.88	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	6.199
	Mayo	100,515	7,725.94	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	2.981
	Junio	98,231	97.88	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.038
	Julio	95,947	95.60	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.037
	Agosto	93,663	93.32	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.036
	Septiembre	91,380	91.05	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.035
	Octubre	89,096	3,047.18	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	1.176
	Noviembre	86,812	86.50	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.033
	Diciembre	84,528	84.22	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.032
2046	Enero	82,212	81.91	45	-	119.00	78.81	318742	0	0.032
	Febrero	79,896	79.61	45	-	155.00	75.84	318742	0	0.031
	Marzo	77,581	77.30	45	-	316.00	82.33	318742	0	0.030
	Abril	75,265	16,040.44	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	6.188
	Mayo	72,949	7,698.48	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	2.970
	Junio	70,634	70.38	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.027
	Julio	68,318	68.07	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.026
	Agosto	66,002	65.76	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.025
	Septiembre	63,687	63.46	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.024
	Octubre	61,371	3,019.56	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	1.165

Año	Mes	m^3 gas a c.d.s.	Lixiv totales m3 / mes	Espesor de la cobertura (m)	Percolados l / mes	Lluvias mm/mes	Evap $_{mm}$	Area expuesta m2 al mes	Basura Ton/mes	Caudal Lix Tot (l/s)
	Noviembre	59,055	58.84	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.023
	Diciembre	56,740	56.53	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.022
2047	Enero	54,392	54.20	45	-	119.00	78.81	318742	0	0.021
	Febrero	52,044	51.86	45	-	155.00	75.84	318742	0	0.020
	Marzo	49,696	49.52	45	-	316.00	82.33	318742	0	0.019
	Abril	47,348	16,012.63	45	15,965,452.14	382.00	75.43	318742	0	6.178
	Mayo	45,001	7,670.63	45	7,625,789.73	347.00	77.08	318742	0	2.959
	Junio	42,653	42.50	45	-	218.00	76.27	318742	0	0.016
	Julio	40,305	40.16	45	-	180.00	81.44	318742	0	0.015
	Agosto	37,957	37.82	45	-	152.00	89.63	318742	0	0.015
	Septiembre	35,609	35.48	45	-	223.00	89.63	318742	0	0.014
	Octubre	33,261	2,991.55	45	2,958,409.00	324.00	74.60	318742	0	1.154
	Noviembre	30,913	30.80	45	-	287.00	72.03	318742	0	0.012
	Diciembre	28,566	28.46	45	-	156.00	75.38	318742	0	0.011

AÑO	LIXIVIADOS m3/año	LIXIVIADOS m3/día	LIXIVIADOS L/min	LIXIVIADOS l/seg	BIOGÁS m3/año	BIOGÁS m3/mes	BIOGÁS m3/hr
2006.00	5105.37	13.99	9.71	0.1619	1790869.49	149239.12	207.28
2007.00	10944.82	29.99	20.82	0.3471	7651516.55	637626.38	885.59
2008.00	19227.13	52.68	36.58	0.6097	15963899.30	1330324.94	1847.67
2009.00	22657.82	62.08	43.11	0.7185	19407039.18	1617253.27	2246.19
2010.00	24387.93	66.82	46.40	0.7733	21143427.28	1761952.27	2447.16
2011.00	25232.24	69.13	48.01	0.8001	21990804.36	1832567.03	2545.23
2012.00	29491.78	80.80	56.11	0.9352	22516795.80	1876399.65	2606.11
2013.00	31085.16	85.16	59.14	0.9857	23050096.23	1920841.35	2667.84
2014.00	31937.86	87.50	60.76	1.0127	23590807.23	1965900.60	2730.42
2015.00	32484.10	89.00	61.80	1.0301	24139031.76	2011585.98	2793.87
2016.00	33006.63	90.43	62.80	1.0466	24663454.64	2055287.89	2854.57
2017.00	34026.37	93.22	64.74	1.0790	25686902.50	2140575.21	2973.02
2018.00	35876.37	98.29	68.26	1.1376	27543618.19	2295301.52	3187.92
2019.00	39774.21	108.97	75.67	1.2612	28814091.79	2401174.32	3334.96
2020.00	40203.68	110.15	76.49	1.2749	29245124.85	2437093.74	3384.85
2021.00	40628.42	111.31	77.30	1.2883	29671403.52	2472616.96	3434.19
2022.00	41590.98	113.95	79.13	1.3188	30637463.91	2553121.99	3546.00
2023.00	44886.56	122.98	85.40	1.4233	30611971.31	2550997.61	3543.05
2024.00	43512.44	119.21	82.79	1.3798	29232861.92	2436071.83	3383.43
2025.00	42956.41	117.69	81.73	1.3621	28674812.69	2389567.72	3318.84
2026.00	55074.86	150.89	104.78	1.7464	28628757.88	2385729.82	3313.51
2027.00	55265.52	151.41	105.15	1.7525	28820112.80	2401676.07	3335.66
2028.00	55605.58	152.34	105.79	1.7632	29161409.45	2430117.45	3375.16
2029.00	55971.91	153.35	106.49	1.7749	29529066.97	2460755.58	3417.72
2030.00	56349.11	154.38	107.21	1.7868	29907639.25	2492303.27	3461.53
2031.00	56715.86	155.39	107.91	1.7984	30275721.52	2522976.79	3504.13
2032.00	57090.48	156.41	108.62	1.8103	30651697.29	2554308.11	3547.65
2033.00	57510.57	157.56	109.42	1.8236	31073312.04	2589442.67	3596.45
2034.00	57940.79	158.74	110.24	1.8373	31505096.21	2625424.68	3646.42
2035.00	58376.99	159.94	111.07	1.8511	31942880.30	2661906.69	3697.09
2036.00	58819.25	161.15	111.91	1.8651	32386747.69	2698895.64	3748.47
2037.00	59267.66	162.38	112.76	1.8794	32836782.91	2736398.58	3800.55
2038.00	59722.30	163.62	113.63	1.8938	33293071.66	2774422.64	3853.36
2039.00	57369.62	157.18	109.15	1.8192	30931850.72	2577654.23	3580.08
2040.00	46876.49	128.43	89.19	1.4864	20400629.55	1700052.46	2361.18
2041.00	36043.58	98.75	68.58	1.1429	9528394.24	794032.85	1102.82
2042.00	31114.50	85.25	59.20	0.9866	4581421.60	381785.13	530.26
2043.00	28873.58	79.11	54.93	0.9156	2332362.23	194363.52	269.95
2044.00	28036.15	76.81	53.34	0.8890	1491892.35	124324.36	172.67
2045.00	27710.51	75.92	52.72	0.8787	1165072.39	97089.37	134.85
2046.00	27380.35	75.01	52.09	0.8682	833711.06	69475.92	96.49
2047.00	27045.60	74.10	51.46	0.8576	497745.24	41478.77	57.61
2048.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00	0.00


LIXIVIADOS l/seg
y = 0.0119x - 22.874
R² = 0.09
CAUDAL
AÑOS
2.0000
1.8000
1.6000
1.4000
1.2000
1.0000
0.8000
0.6000
0.4000
0.2000
0.0000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
2014
2016
2018
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
2046
2048
2050
2052
LIXIVIADOS l/seg
Lineal (LIXIVIADOS l/seg)


BIOGÁS
m3/año
40000000.00
35000000.00
30000000.00
25000000.00
20000000.00
15000000.00
10000000.00
5000000.00
0.00
CAUDAL
2002
2004
2006
2008
2010
2012
2014
2016
2018
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
2046
2048
2050
2052
AÑOS
y = -241793x + 5E+08
R² = 0.0727
BIOGÁS m3/año
Lineal (BIOGÁS m3/año)

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL RELLENO SANITARIO LA MIEL

Fecha:	Junio de 2019
Código:	HS4918
Versión:	0

HIDROSUELOS

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4

2. OBJETIVOS 6

2.1 OBJETIVO GENERAL 7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

3. INFORMACIÓN GENERAL 8

4. METODOLOGÍA 12

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 14
4.2 POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO 15
4.3 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA TRABAJO DE CAMPO 15
4.4 EQUIPOS 20

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS 21

5.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA 22
5.2 COMPILADO COMPOSICIÓN FÍSICA 30

6. CONCLUSIONES 33

7. BIBLIOGRAFÍA 35

8. ANEXOS 37

LISTA DE TABLAS

TABLA 3.1 CANTIDAD DE RESIDUOS DISPUESTOS 9
TABLA 3.2 CANTIDAD DE RESIDUOS DISPUESTOS MENSUALMENTE DURANTE EL AÑO 2018 10
TABLA 4.1 MATERIALES QUE SE ENCUENTRAN EN RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS 13
TABLA 5.1 COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS POR RUTA 23
TABLA 5.2 RESULTADOS COMPILADOS DE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS 30
TABLA 5.3 CATEGORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS CARACTERIZADOS SEGÚN EL TIPO DE APROVECHAMIENTO 31
TABLA 5.4 RESULTADOS FISICOQUÍMICOS 32

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 LOCALIZACIÓN DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL 5
FIGURA 3.1 RESIDUOS SOLIDOS DISPUESTOS EN 2018 POR MUNICIPIO 9
FIGURA 3.2 DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE RESIDUOS INGRESADOS AL RELLENO SANITARIO LA MIEL 10
FIGURA 4.1 ESPECIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA 16
FIGURA 4.2 RECEPCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PLATAFORMA DE DESCARGUE 17
FIGURA 4.3 HOMOGENIZACIÓN INICIAL ROMPIMIENTO DE BOLSAS 17
FIGURA 4.4 HOMOGENIZACIÓN INICIAL MEZCLA 18
FIGURA 4.5 PROCESO DE CARACTERIZACIÓN 18
FIGURA 4.6 PESAJE DE LAS MUESTRAS DE RESIDUOS SÓLIDOS 19
FIGURA 4.7 MUESTRA PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO 19
FIGURA 5.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA 1003 IBAGUÉ DOMICILIARIA 24
FIGURA 5.2 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA 1005 IBAGUÉ DOMICILIARIA 24
FIGURA 5.3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA 1007 IBAGUÉ DOMICILIARIA1 25
FIGURA 5.4 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA 1008 IBAGUÉ DOMICILIARIA 25
FIGURA 5.5 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA 7066 IBAGUÉ COMERCIAL 26
FIGURA 5.6 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA 1011 IBAGUÉ DOMICILIARIA 26
FIGURA 5.7 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA 1055 IBAGUÉ VEREDAL 27
FIGURA 5.8 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA 7064 IBAGUÉ GRANDES GENERADORES (PLAZA DE MERCADO) 27
FIGURA 5.9 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA MUNICIPIO DE VENADILLO 28
FIGURA 5.10 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA MUNICIPIO DE ROVIRA 28
FIGURA 5.11 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA MUNICIPIO DE SAN LUIS 29
FIGURA 5.12 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA RUTA MUNICIPIO DE CAJAMARCA 29
FIGURA 5.13 CARACTERIZACIÓN FÍSICA COMPILADA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS 30

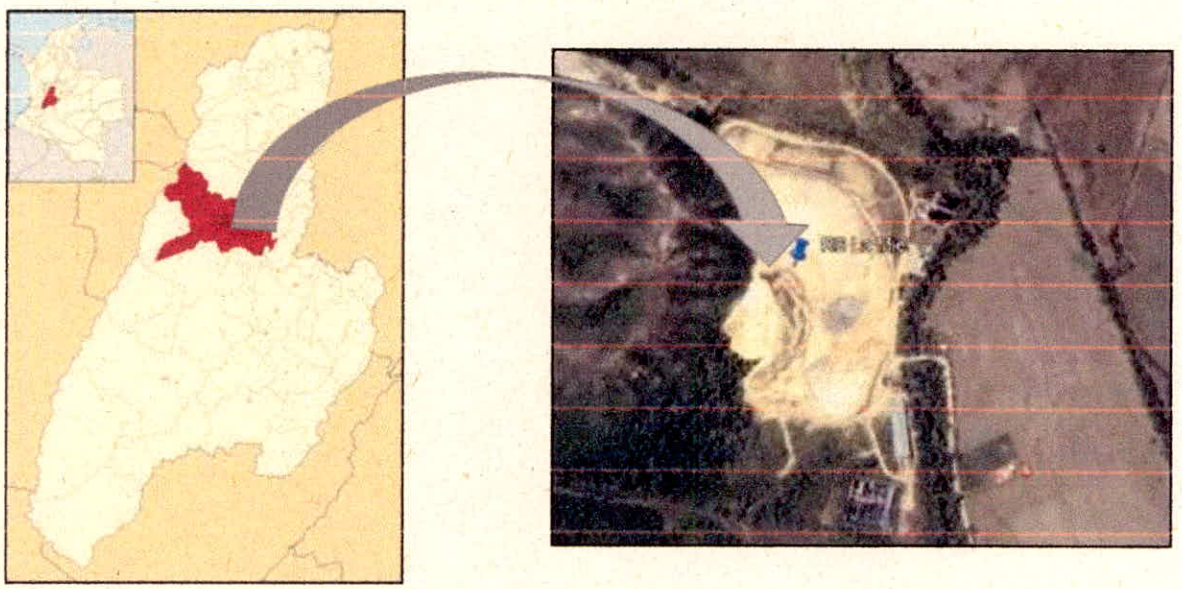
CONTROL DE INFORMES

CÓDIGO	TÍTULO	VERSIÓN	FECHA
HS4918	Caracterización de residuos sólidos en el relleno sanitario La Miel.	0	Junio de 2019

1. INTRODUCCIÓN

El relleno sanitario La Miel, se encuentra ubicado en la ciudad de Ibagué en el departamento del Tolima y es operado actualmente por la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. donde se disponen los residuos provenientes de 9 municipios (Anzoátegui, Rovira, Valle de San Juan, Alvarado, Cajamarca, San Luis, Lérida, Interaseo Ibagué y Venadillo) y 1 ruta particular (denominada Particulares). De acuerdo con el operador de relleno sanitario, la recepción de residuos sólidos en el relleno entre enero y diciembre de 2018, fue en promedio de 473,42 Ton/día.

Figura 1.1 Localización del relleno sanitario La Miel



Fuente: Google Earth

Con el objetivo de realizar la caracterización de los residuos sólidos que se disponen en el relleno sanitario La Miel, bajo las especificaciones técnicas establecidas en el Numeral F1.4.3 del Título F del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2012, INTERASEO S.A.S. E.S.P., ha contratado los servicios especializados de HIDROSUELOS S.A.S.

Este informe contiene entonces la presentación de los resultados de las labores desarrolladas para alcanzar el objetivo planteado. En él se detallan las actividades de campo efectuadas para la caracterización física y los resultados de laboratorio de la muestra de residuos sólidos para la caracterización química.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la composición física y química de los residuos sólidos que están ingresando al relleno sanitario La Miel.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Desarrollar un plan de muestreo para efectuar las actividades de campo.
- ✓ Determinar la composición física de los residuos sólidos recibidos en el relleno sanitario La Miel, por medio de muestreo directo.
- ✓ Tomar una muestra de residuos sólidos para efectuar análisis de laboratorio.
- ✓ Realizar el análisis de la composición física y química de los residuos sólidos que ingresan al relleno sanitario La Miel.

3. INFORMACIÓN GENERAL

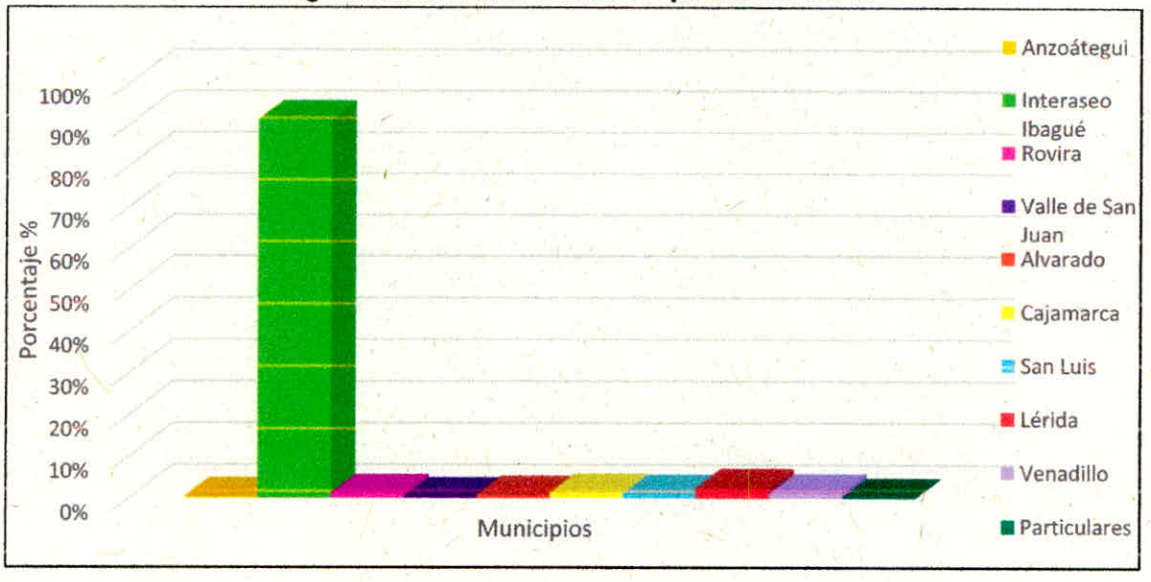
Según la información suministrada por la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. durante el año 2018, se depositaron en el relleno sanitario La Miel un promedio de 473,42 Ton/día, provenientes de los municipios de Anzoátegui, Rovira, Valle de San Juan, Alvarado, Cajamarca, San Luis, Lérida, Interaseo Ibagué, Venadillo y Particulares.

Tabla 3.1 Cantidad de residuos dispuestos

MUNICIPIO O CLIENTE	TOTAL (Ton)	%
Anzoátegui	570,68	0,33%
Interaseo Ibagué	157438,41	91,11%
Rovira	2014,12	1,17%
Valle de San Juan	596,27	0,35%
Alvarado	1314,56	0,76%
Cajamarca	2334,17	1,35%
San Luis	1850,64	1,07%
Lérida	4141,91	2,40%
Venadillo	2162,54	1,25%
Particulares	373,71	0,22%

Fuente: El Consultor

Figura 3.1 Residuos sólidos dispuestos en 2018



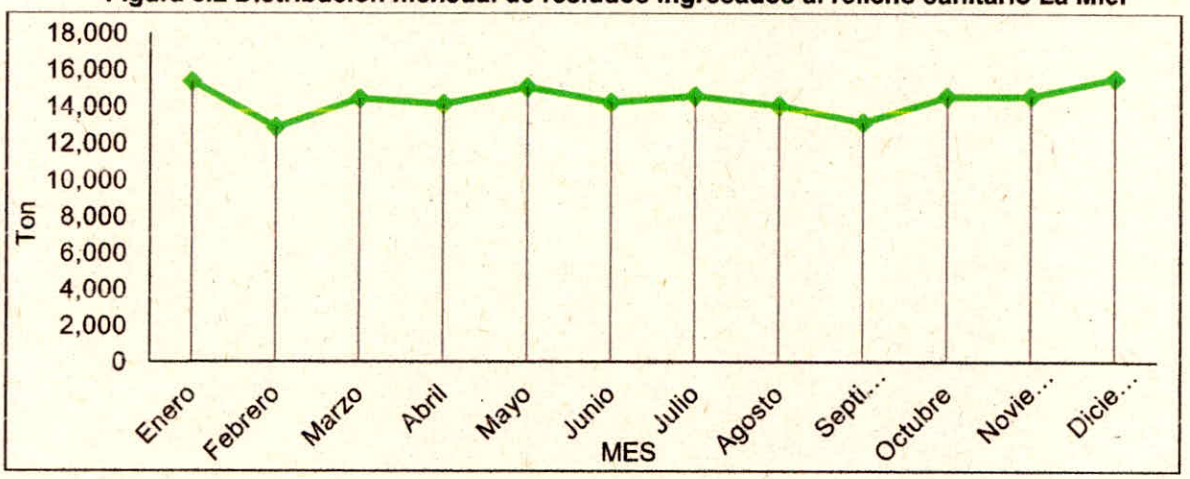
Fuente: El Consultor

Tabla 3.2 Cantidad de residuos dispuestos mensualmente durante el año 2018

MES	Ton
Enero	15.376,04
Febrero	12.880,39
Marzo	14.452,54
Abril	14.149,88
Mayo	15.067,11
Junio	14.245,78
Julio	14.608,77
Agosto	14.078,22
Septiembre	13.174,41
Octubre	14.584,61
Noviembre	14.599,50
Diciembre	15.579,76

Fuente: El consultor

Figura 3.2 Distribución mensual de residuos ingresados al relleno sanitario La Miel



Fuente: El Consultor

De la información presentada anteriormente se puede destacar que: el mayor aportante de residuos es la ciudad de Ibagué, la cual dispuso un del total de 91,11% del total los residuos recibidos durante el año 2018. También se observa que el ingreso mensual de residuos tiene una variación relativamente baja (12.880,39 – 15.579,76 Ton/mes), sin embargo, se resalta que los mayores valores se presentan durante el último y el primer mes del año (diciembre – enero), situación que es normal debido a que en estas

fechas se presentan las festividades de final de año lo cual genera un mayor consumo, a la vez que incremento en la población flotante, que como consecuencia proporciona el aumento en la generación de residuos.

4. METODOLOGÍA

Debido a la naturaleza heterogénea de los residuos sólidos, determinar su composición requiere de un análisis minucioso y preciso. Por tal razón, se han desarrollado procedimientos de campo más generalizados, técnicas de muestreo al azar y con representatividad estadística para determinar la composición de manera exitosa. Por ejemplo, se ha encontrado que las caracterizaciones hechas a partir de un muestreo del tamaño de unos 90 kg no varían significativamente de las muestras de 800 kg. Para describir los componentes unitarios de los residuos sólidos y su distribución relativa hay que tener en cuenta sus porcentajes de peso.

En la Tabla 4.1, se presentan los materiales típicamente encontrados en los residuos sólidos urbanos

Tabla 4.1 Materiales que se encuentran en residuos sólidos urbanos

MATERIALES	TIPO DE RESIDUOS
Orgánicos	Restos de cosechas Residuos de poda y corte, aserrín, paja, trozos de madera Desechos de plazas de mercado, entre otros Residuos orgánicos con proceso de cocción Estiércoles Residuos agrícolas
Textiles	Fibras animales, vegetales y sintéticas
Plástico	Envases de shampoo Empaques de detergentes y otros productos de aseo y del hogar Empaques de alimentos como bolsas, domos de ponqué Envases de gaseosa no retornables Contenedores Cepillos Rejillas Partes de electrodomésticos Tapas Bandejas como la de carnes y frutas y vajillas desechables Material de embalaje espumado "icopor" entre otros
Vidrio	Vidrio plano Vidrio utilizado para el envasado y distribución de productos industriales como: -Botellas de gaseosa -Botellas de cerveza y vino (licores) -Frascos de salsas y conservas -Frascos de comidas para bebés -Otras comidas de otras comidas y bebidas envasadas
Papel y Cartón	Papel blanco de oficina Periódicos y revistas Cuadernos, libros y directorios telefónicos Cajas de huevos

MATERIALES	TIPO DE RESIDUOS
	Rollos de papel higiénico Papel de envoltorios Publicidad e invitaciones Treta pack Cajas de cartón corrugado
Metales	Metales férricos como el acero y el hierro Metales no férricos como el aluminio, el bronce, el cobre y el oro, entre otros
Otros	Madera aglomerada y tratada Caucho natural y sintético (goma) Cuero Cenizas de Procesos de Combustión Residuos de Construcción de Demolición – RCD y Escombros Huesos Cerámicas, colillas, etc.

Fuente: El Consultor

La determinación de las propiedades físicas y químicas de los residuos para el presente proyecto, se aplicó a los residuos que actualmente son recolectados por las diferentes rutas que ingresan al relleno sanitario.

Se realizó muestreo a una porción de la carga, recolectada por vehículo en la ruta previamente definida en el plan de trabajo, que fuera representativa de los residuos de los municipios que disponen en el relleno sanitario La Miel.

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según las expectativas fijadas en los objetivos específicos y de acuerdo con los planteamientos teóricos de Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Batista Pilar, esta investigación es de tipo descriptivo – explicativo con un enfoque empírico – analítico.

Es de tipo descriptivo – explicativo porque el estudio pretende identificar la correspondiente caracterización por componentes; así mismo, es de enfoque empírico – analítico porque parte de la variación cuantitativa del fenómeno para explicar el comportamiento de los hechos.

4.2 POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

Según la delimitación espacial del objeto de estudio y de acuerdo con los planteamientos teóricos de Jany E. (1994) citado por Bernal Cesar Augusto, la población de referencia está constituida por los residuos sólidos generados por los habitantes y que posteriormente son recolectados y dispuestos en el relleno sanitario La Miel, es decir, la población objeto de estudio son los residuos sólidos generados en los municipios de: Anzoátegui, Rovira, Valle de San Juan, Alvarado, Cajamarca, San Luis, Lérida, Ibagué, Venadillo y Particulares.

4.3 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA TRABAJO DE CAMPO

Antes de iniciar la caracterización de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario La Miel, se estableció el plan de muestreo con el apoyo de la empresa operaria de recolección de los residuos sólidos, a continuación, se describe paso a paso el proceso desarrollado en campo.

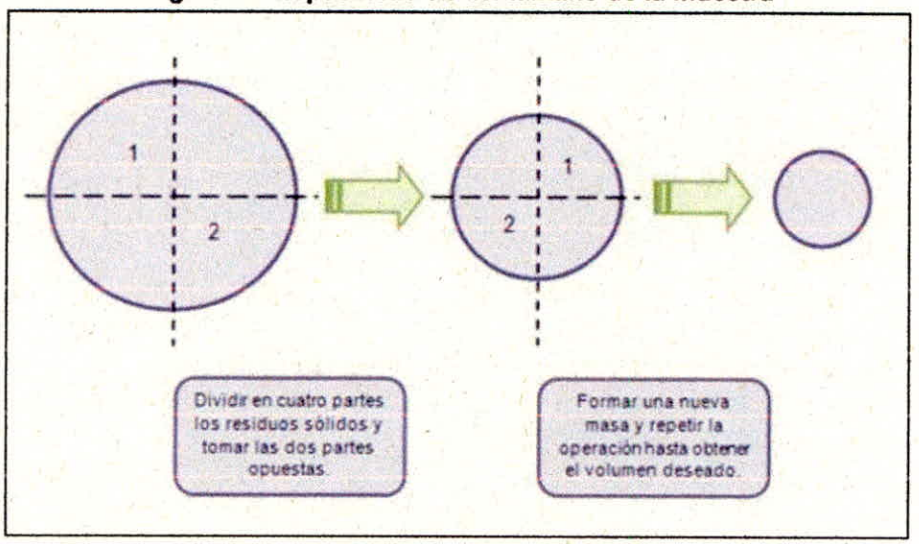
1. Del plan de muestreo se seleccionaron las rutas correspondientes a 1003 Ibagué domiciliaria, 1005 Ibagué domiciliaria, 1007 Ibagué domiciliaria, 1008 Ibagué domiciliaria, 7066 Ibagué comercial, 1011 Ibagué domiciliaria, 1055 Ibagué veredal, 7064 Ibagué grandes generadores (plaza de mercado), municipio de Venadillo, municipio de Rovira, municipio de San Luis y municipio de Cajamarca; de las que se tomó una cantidad aproximadamente del 10% de los residuos de cada uno de los vehículos recolectores, y estos residuos fueron dispuestos sobre una geomembrana.

2. Luego de haber descargado los residuos sólidos sobre la geomembrana, se procedió a soltar todas las bolsas que se encontraban sellada y se realizó homogenización completa de estos antes de dar inició a la técnica de cuarteo de los residuos que fueron vertidos por el vehículo recolector de las rutas sobre la geomembrana.

3. Una vez culminada la homogenización de los residuos sólidos, se procedió a esparcir la mezcla de los residuos, con el fin de iniciar la técnica de cuarteo, se tomaron dos cuartas partes de estas, se homogenizaron y se volvió a realizar cuarteo.

4. Finalmente, se tomó una muestra de 50 kg de residuos y se inició la caracterización de los residuos.

Figura 4.1 Especificación del tamaño de la muestra



Fuente: El Consultor

5. Para la caracterización física, se separaron los residuos según su tipo (las categorías de residuos contemplados fueron: papel y cartón, plástico, textiles, metales, madera, vidrio, residuos orgánicos y otros), los cuales fueron dispuestos en sacos o costales, para luego proceder a su pesaje en la báscula.

6. De acuerdo con la clasificación de los residuos sólidos dispuestos en sacos, se procedió a pesar estos en la báscula para determinar el porcentaje de la muestra total.

7. Finalmente se tomó una muestra de 12 kg, de la ruta 1007 perteneciente a Ibagué sector domiciliario, los cuales fueron analizados en laboratorio para determinar las características químicas. A la muestra se le realizó la respectiva cadena de custodia, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el Título F del RAS 2012, Numeral F.1.4.3.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de la metodología aplicada para la caracterización física de los residuos sólidos que llegan al relleno sanitario La Miel.

Figura 4.2 Recepción de residuos sólidos en plataforma de descargue



Fuente: El Consultor

Figura 4.3 Homogenización inicial rompimiento de bolsas



Fuente: El Consultor

Figura 4.4 Homogenización inicial mezcla



Fuente: El Consultor

Figura 4.5 Proceso de caracterización



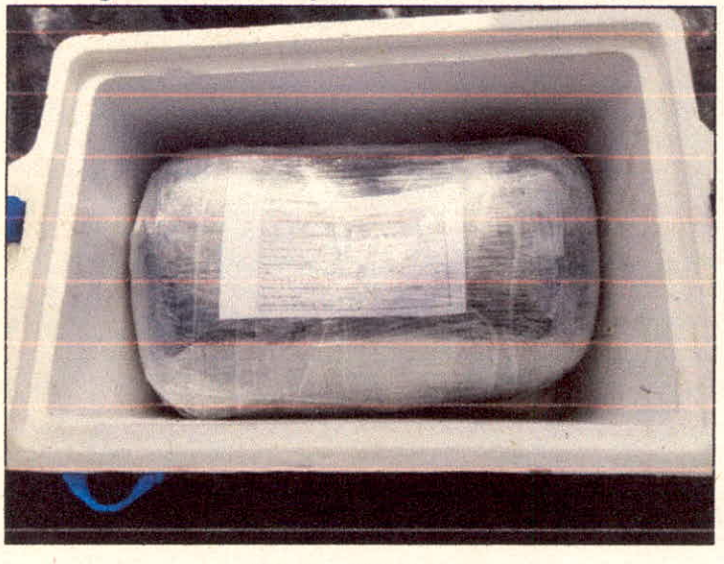
Fuente: El Consultor

Figura 4.6 Pesaje de las muestras de residuos sólidos



Fuente: El Consultor

Figura 4.7 Muestra para análisis de laboratorio



Fuente: El Consultor

4.4 EQUIPOS

Para el desarrollo de la técnica de muestreo, fue necesario utilizar los siguientes materiales y equipos:

- ✓ Geotextil: Para la disposición de residuos sólidos a caracterizar.
- ✓ Palas y rastrillos: Para la homogenización y recolección de residuos a caracterizar.
- ✓ Costales: Para almacenar la cantidad de residuos a caracterizar (50 kg) y para el almacenamiento de los residuos clasificados.
- ✓ Báscula de reloj: Para pesaje de residuos sólidos a caracterizar y los que han sido clasificados.
- ✓ Elementos de protección personal: Guantes de seguridad, casco, tapabocas, monogafas, overol impermeable y botas de seguridad, utilizados para la protección, durante el desarrollo de la actividad.
- ✓ Carretilla: Se usó una carretilla para transportar los residuos.
- ✓ Escoba: Una vez terminada la caracterización o el proceso de cuarteo se procedía a limpiar el geotextil para la próxima caracterización o el próximo cuarteo. De esta forma se garantizó que no se mezclaran las diferentes porciones de las diferentes rutas.
- ✓ Nevera: Se utilizó una nevera de icopor para el almacenamiento de la muestra de laboratorio.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se encuentran los resultados de la caracterización realizada en el relleno sanitario La Miel del 06 al 08 de mayo de 2019, de acuerdo a las especificaciones establecida en el Numeral F 1.4.3 del Título F del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2012; la caracterización de los residuos sólidos se realizó mediante el muestreo de 12 rutas establecidas para el estudio.

Es importante aclarar que, para el caso de los residuos aforados y caracterizados, como residuos que ingresan, estos corresponden a aquellos que son recolectados en el marco del servicio ordinario de aseo y no se consideran dentro de la caracterización aquellos que son gestionados por otros actores o eventos adicionales a la rutina diaria de la ruta de recolección.

5.1 CARACTERIZACIÓN FÍSICA

En la Tabla 5.1 se presentan los resultados de la caracterización física de las 12 rutas seleccionadas que disponen en el relleno sanitario.

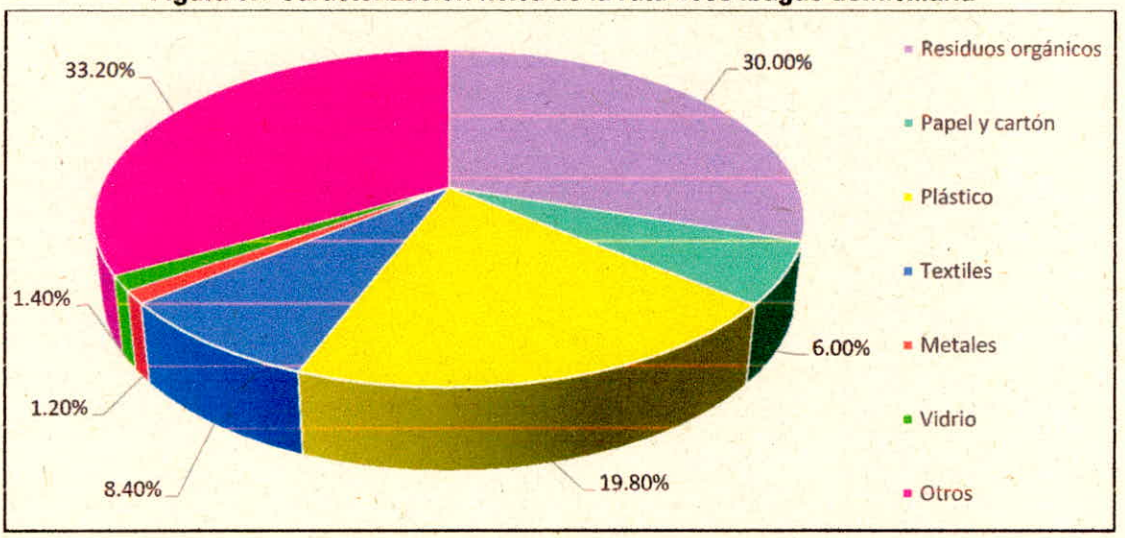
Tabla 5.1 Composición física de los residuos por ruta

MUNICIPIO		RESIDUOS ORGÁNICOS	PAPEL Y CARTÓN	PLÁSTICO	TEXTILES	METALES	VIDRIO	MADERA	OTROS	TOTAL
Ruta 1003 Ibagué domiciliaria	Kg	15	3	9,9	4,2	0,6	0,7	0	16,6	50
	%	30,00%	6,00%	19,80%	8,40%	1,20%	1,40%	0,00%	33,20%	100,00%
Ruta 1005 Ibagué domiciliaria	(Kg)	12,1	4,3	14,1	2,5	2	0,7	0	14,3	50
	%	24,20%	8,60%	28,20%	5,00%	4,00%	1,40%	0,00%	28,60%	100,00%
Ruta 1007 Ibagué domiciliaria	(Kg)	21,3	6,8	11,8	1,8	0,5	2,3	0	5,5	50
	%	42,60%	13,60%	23,60%	3,60%	1,00%	4,60%	0,00%	11,00%	100,00%
Ruta 1008 Ibagué domiciliaria	(Kg)	23,5	4,7	10,4	1,7	0,7	0	0	9	50
	%	47,00%	9,40%	20,80%	3,40%	1,40%	0,00%	0,00%	18,00%	100,00%
Ruta 7066 Ibagué comercial	(Kg)	18,9	5,1	9,3	0,5	0,9	0,7	4,7	9,9	50
	%	37,80%	10,20%	18,60%	1,00%	1,80%	1,40%	9,40%	19,80%	100,00%
Ruta 1011 Ibagué domiciliaria	(Kg)	30,1	1,7	6,6	3,1	1	1,6	0	5,9	50
	%	60,20%	3,40%	13,20%	6,20%	2,00%	3,20%	0,00%	11,80%	100,00%
Ruta 1055 Ibagué veredal	(Kg)	25,1	3	12	3,3	0,9	1,9	0,3	3,5	50
	%	50,20%	6,00%	24,00%	6,60%	1,80%	3,80%	0,60%	7,00%	100,00%
Ruta 7064 Ibagué grandes generadores (plaza de mercado)	(Kg)	44	0,3	5	0,17	0,2	0,03	0,2	0,1	50
	%	88,00%	0,60%	10,00%	0,34%	0,40%	0,06%	0,40%	0,20%	100,00%
Ruta municipio de Venadillo	(Kg)	15	2,7	9,5	6	1,8	1	0,3	13,7	50
	%	30,00%	5,40%	19,00%	12,00%	3,60%	2,00%	0,60%	27,40%	100,00%
Ruta municipio de Rovira	(Kg)	17,2	8,8	15,6	1,8	0,8	0,8	0,5	4,5	50
	(%)	34,40%	17,60%	31,20%	3,60%	1,60%	1,60%	1,00%	9,00%	100,00%
Ruta municipio de San Luis	(Kg)	20,1	5,3	10,5	3,5	0,85	0	0	9,75	50
	%	40,20%	10,60%	21,00%	7,00%	1,70%	0,00%	0,00%	19,50%	100,00%
Ruta municipio de Cajamarca	(Kg)	23,9	3,3	7,7	4,8	0,7	0,7	0,5	8,4	50
	(%)	47,80%	6,60%	15,40%	9,60%	1,40%	1,40%	1,00%	16,80%	100,00%

Fuente: El Consultor

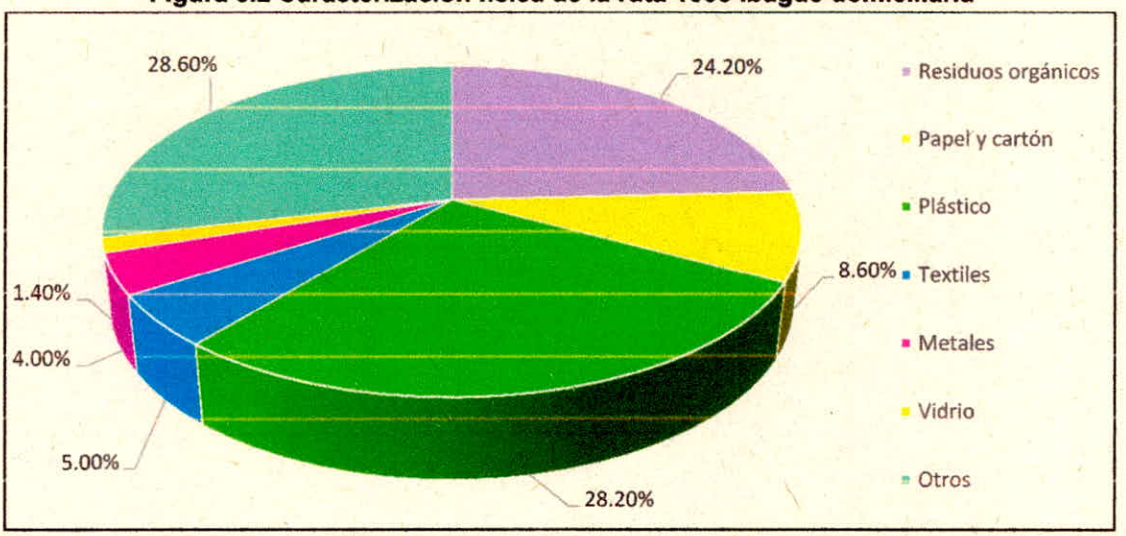
En las siguientes figuras se representa la distribución porcentual de cada componente caracterizado en las rutas seleccionadas.

Figura 5.1 Caracterización física de la ruta 1003 Ibagué domiciliaria



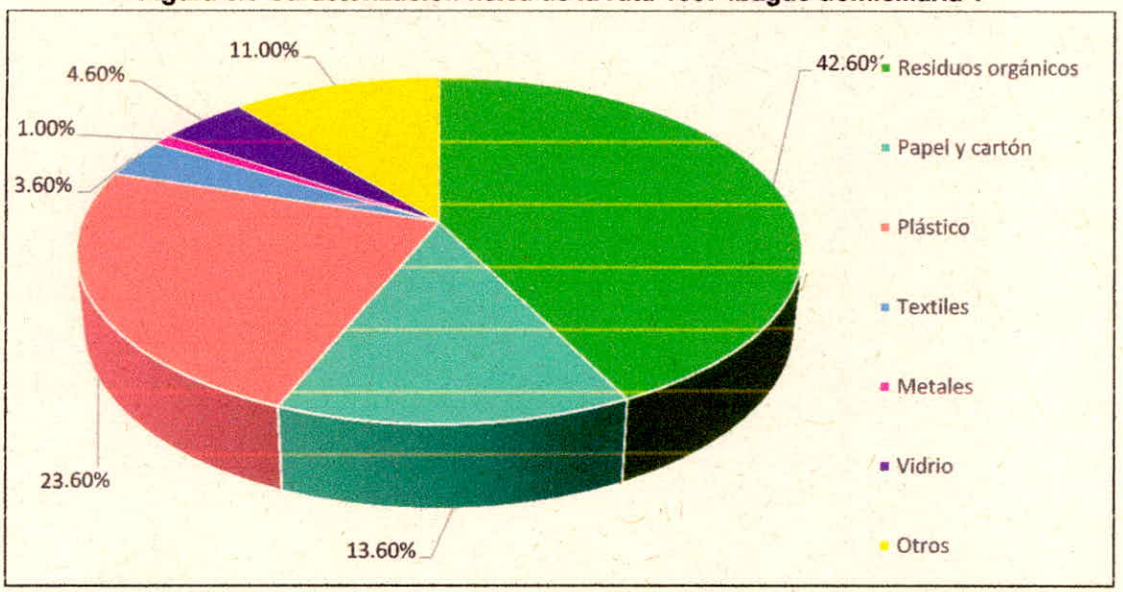
Fuente: El Consultor

Figura 5.2 Caracterización física de la ruta 1005 Ibagué domiciliaria



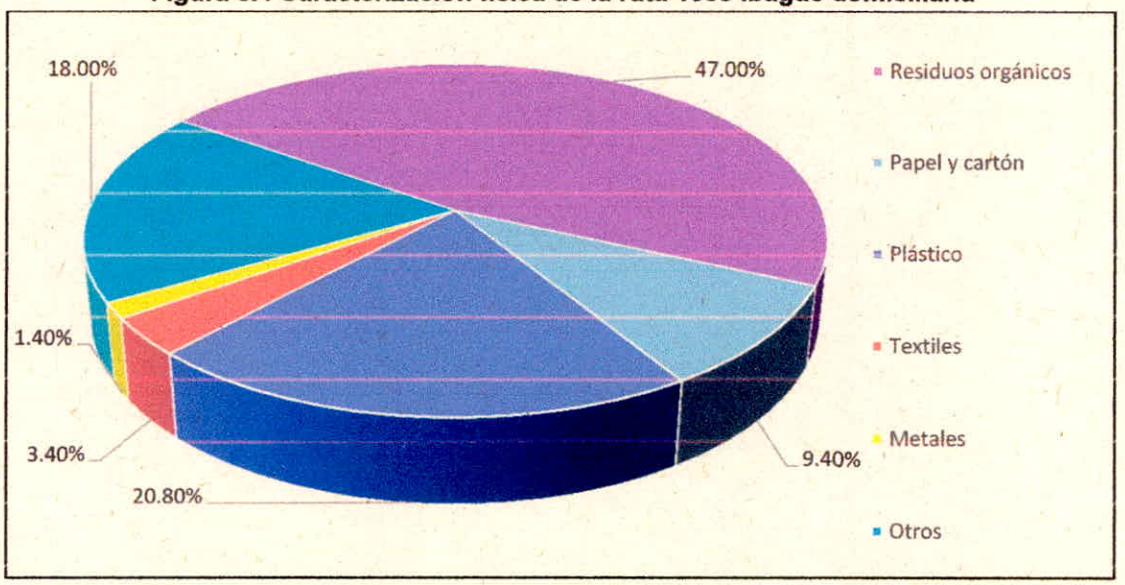
Fuente: El Consultor

Figura 5.3 Caracterización física de la ruta 1007 Ibagué domiciliaria 1



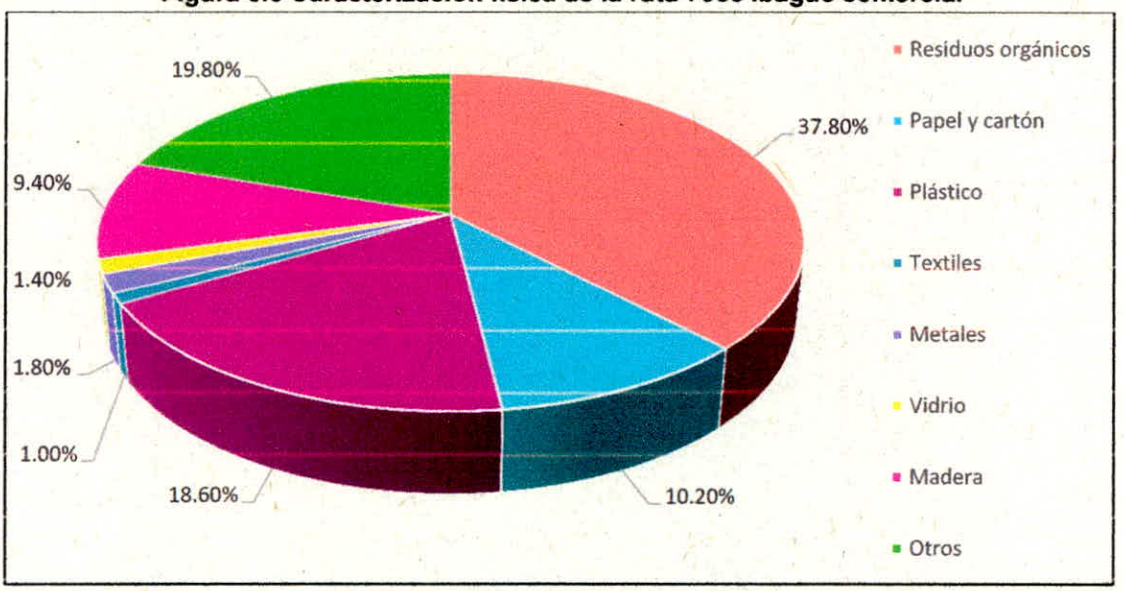
Fuente: El Consultor

Figura 5.4 Caracterización física de la ruta 1008 Ibagué domiciliaria



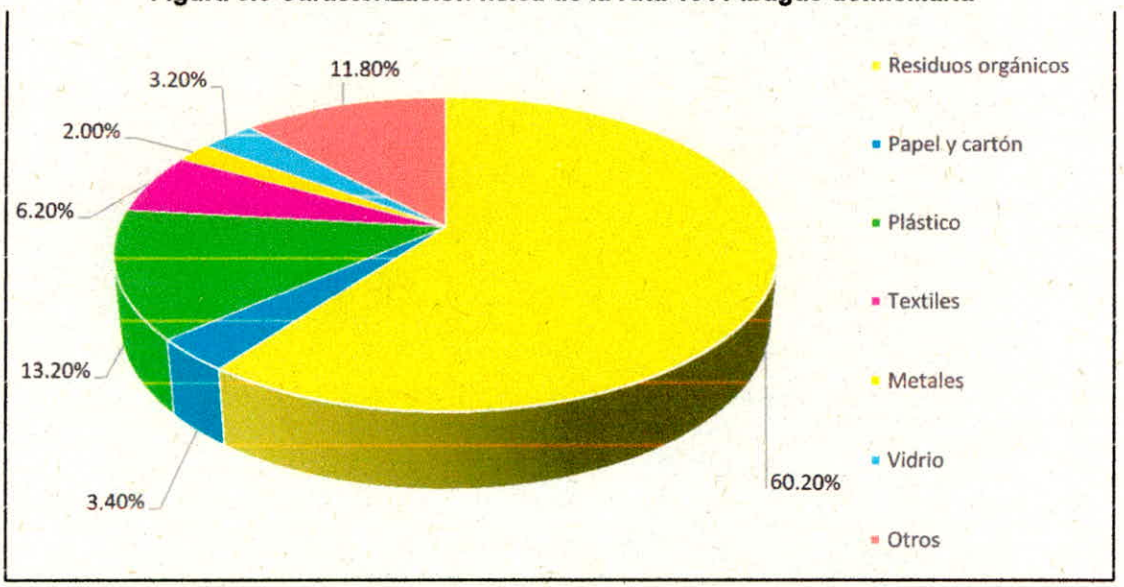
Fuente: El Consultor

Figura 5.5 Caracterización física de la ruta 7066 Ibagué comercial



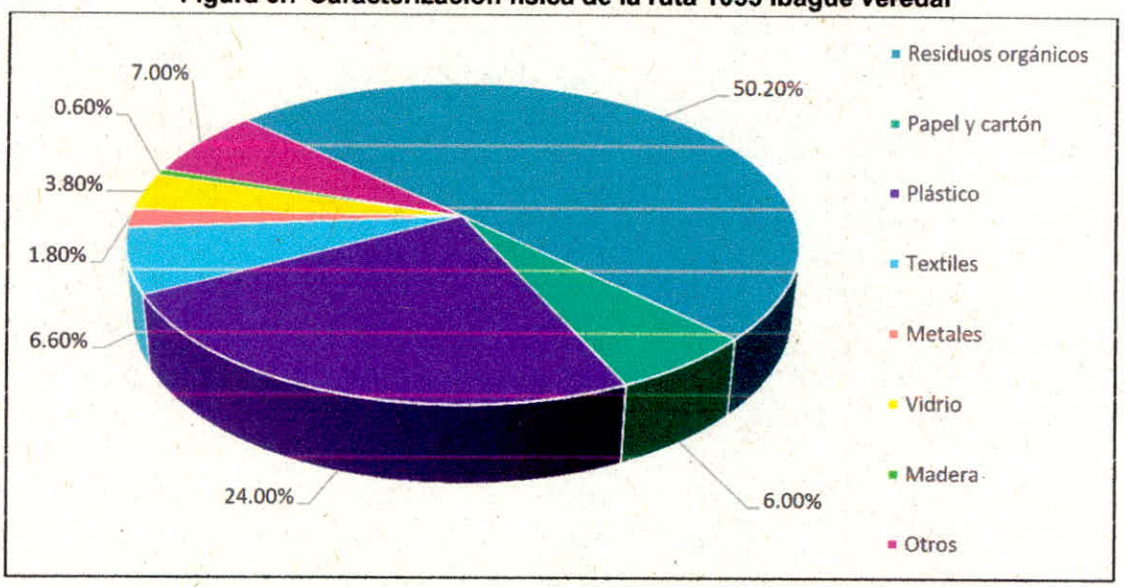
Fuente: El Consultor

Figura 5.6 Caracterización física de la ruta 1011 Ibagué domiciliaria



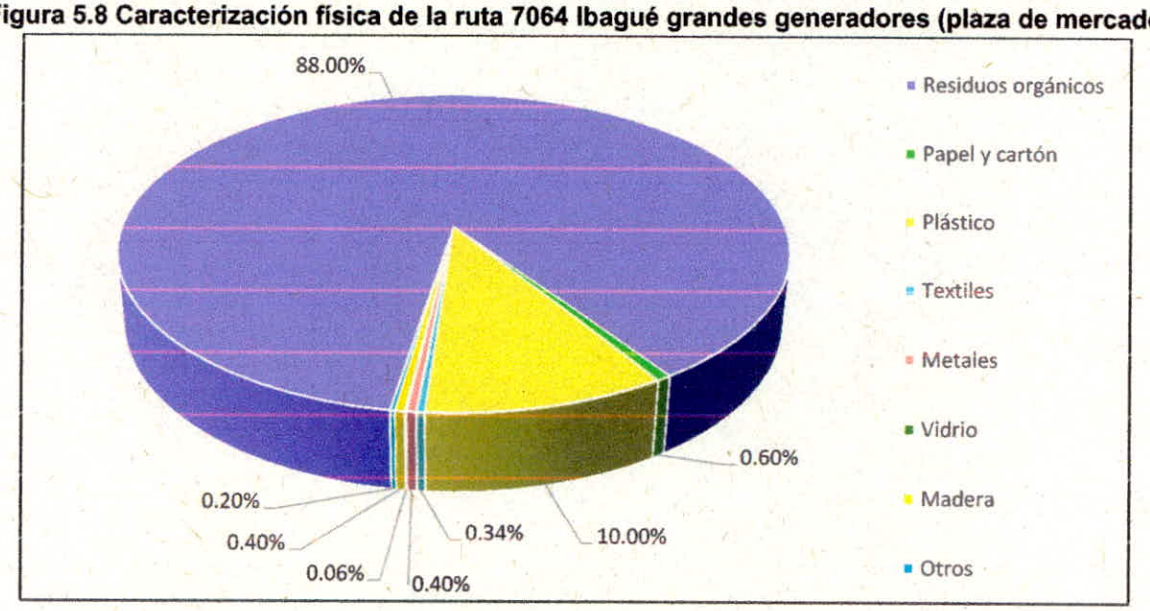
Fuente: El Consultor

Figura 5.7 Caracterización física de la ruta 1055 Ibagué veredal



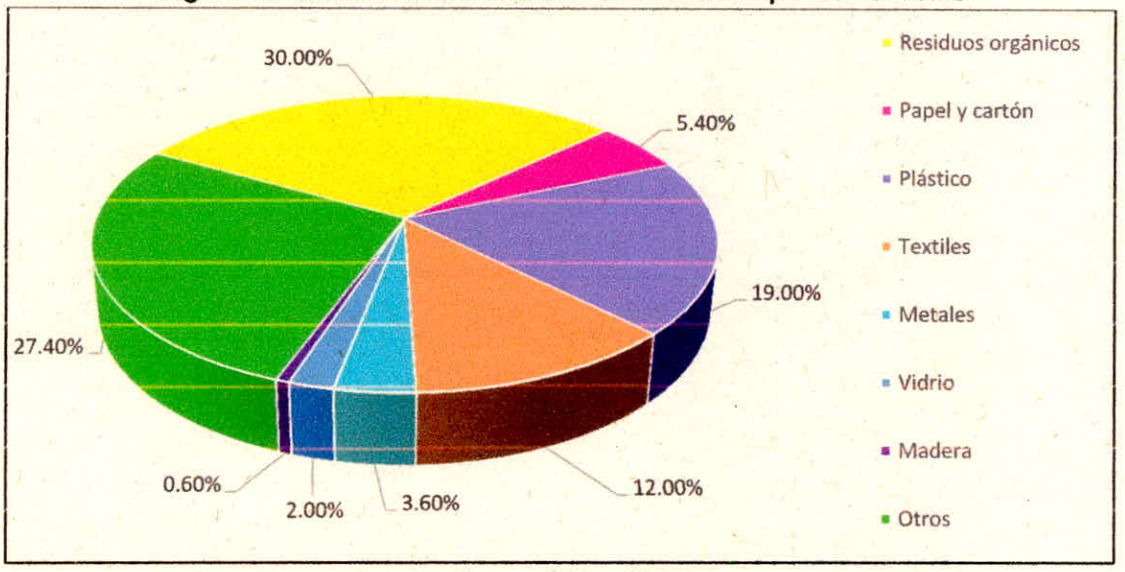
Fuente: El Consultor

Figura 5.8 Caracterización física de la ruta 7064 Ibagué grandes generadores (plaza de mercado)



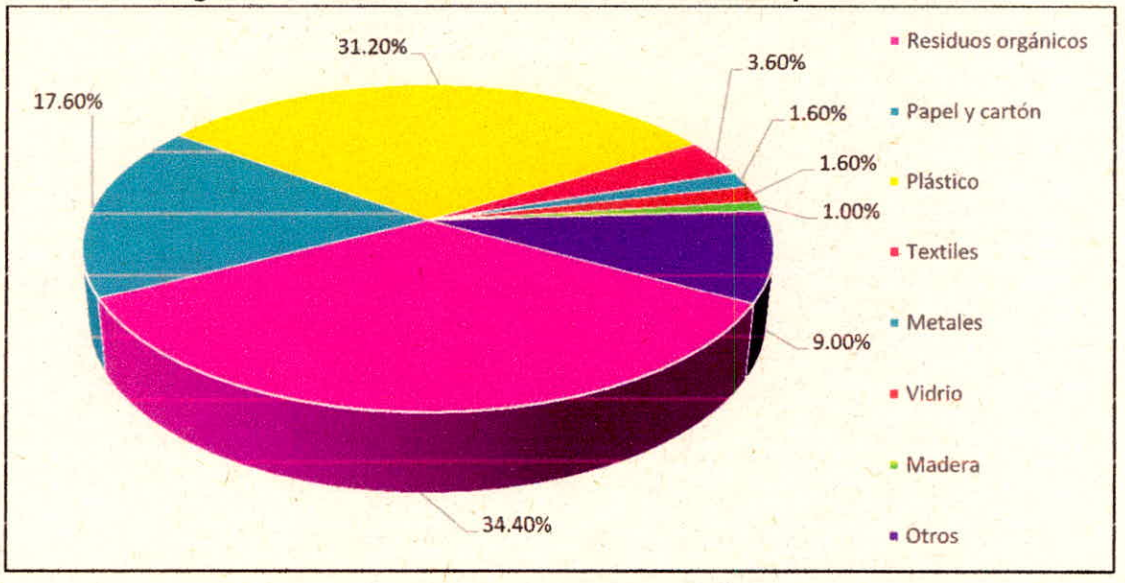
Fuente: El Consultor

Figura 5.9 Caracterización física de la ruta municipio de Venadillo



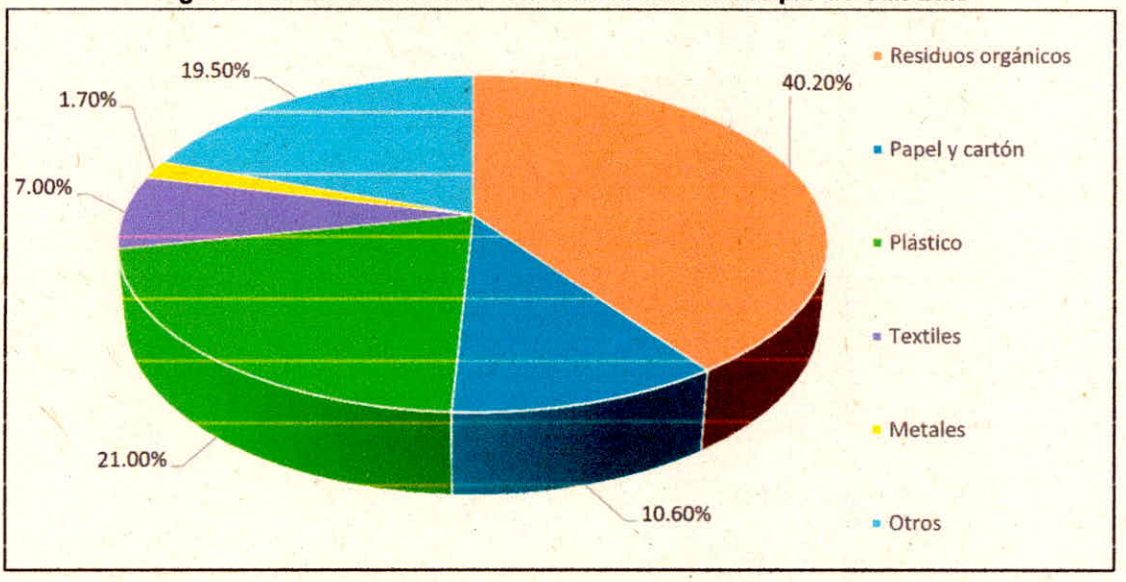
Fuente: El Consultor

Figura 5.10 Caracterización física de la ruta municipio de Rovira



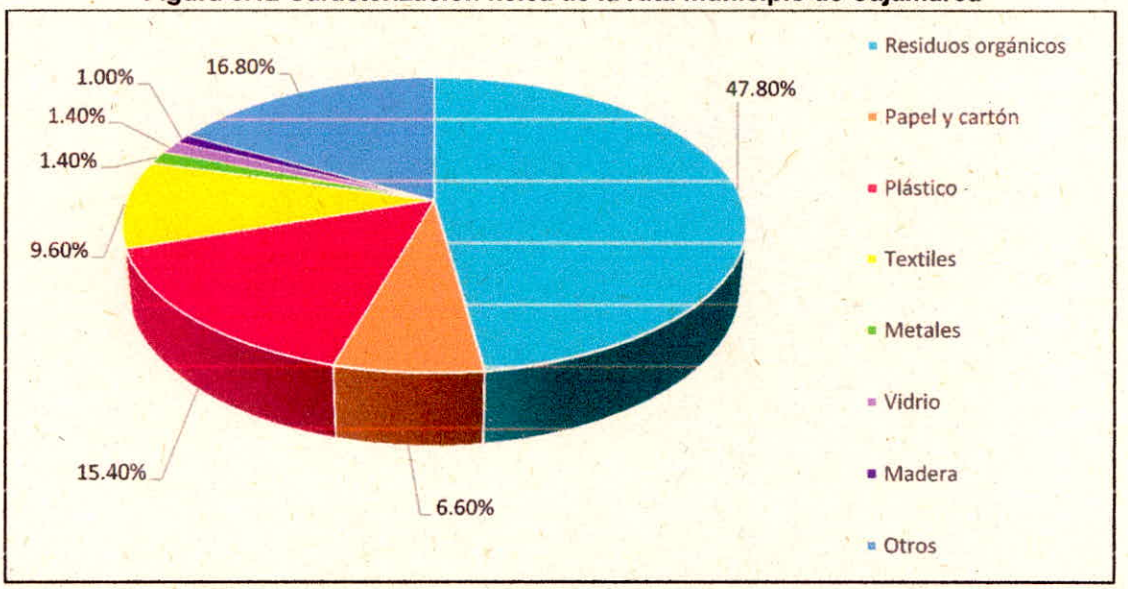
Fuente: El Consultor

Figura 5.11 Caracterización física de la ruta municipio de San Luis



Fuente: El Consultor

Figura 5.12 Caracterización física de la ruta municipio de Cajamarca



Fuente: El Consultor

5.2 COMPILADO COMPOSICIÓN FÍSICA

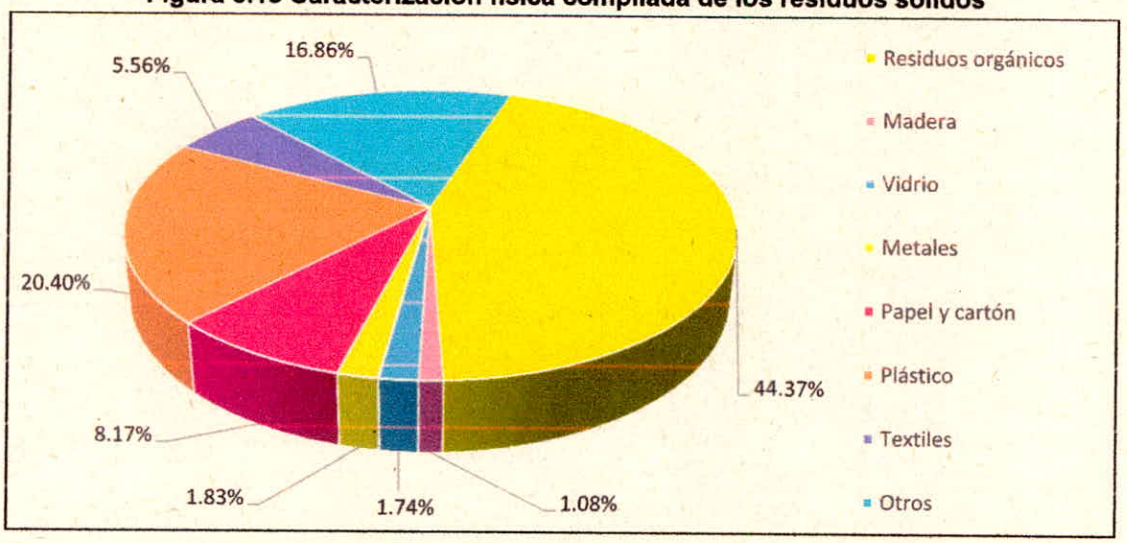
Si se considera la sumatoria de los residuos caracterizados en las 12 rutas, es posible determinar la composición promedio de la muestra de residuos sólidos. En la Tabla 5.2 se presentan los resultados compilados de caracterización de residuos sólidos ingresantes al relleno sanitario La Miel.

Tabla 5.2 Resultados compilados de la caracterización física de los residuos sólidos

TIPO DE RESIDUO	CONSOLIDADO MUNICIPIOS	
	PESO (Kg)	%
Residuos orgánicos	266,2	44,37%
Madera	6,5	1,08%
Vidrio	10,43	1,74%
Metales	10,95	1,83%
Papel y cartón	49	8,17%
Plástico	122,4	20,40%
Textiles	33,37	5,56%
Otros	101,15	16,86%
TOTAL	600	100,00%

Fuente: El Consultor.

Figura 5.13 Caracterización física compilada de los residuos solidos



Fuente: El Consultor

Como se puede observar en la Tabla 5.2 y Figura 5.13, los residuos que llegan con mayor predominancia al relleno sanitario corresponder a los residuos orgánicos con el 44,37%, seguido de plásticos con una proporción del 20,40% y otros con una proporción del 16,86%; en cuanto a los componentes de menor aporte son: madera, metales y vidrio, con una contribución que no sobrepasa el 5%.

Teniendo en cuenta que los residuos con mayor predominancia son los orgánicos, plásticos y otros se identifican las rutas que tienen mayor contribución a éstos:

Las rutas que mostraron mayor porcentaje de aporte de residuos orgánicos, en el presente ruta 7064 Ibagué grandes generadores (plaza de mercado) con 88,00% (ver Figura 5.8), ruta 1011 Ibagué domiciliaria con 60,20% (ver Figura 5.6) y ruta 1055 Ibagué veredal con 50,20% (ver Figura 5.7). las que mayor porcentaje de aporte de residuos plásticos son ruta municipio de Rovira con 31,20% (ver Figura 5.10), ruta 1005 Ibagué domiciliaria con 28,20% (ver Figura 5.2) y ruta 1055 Ibagué veredal con 24,00% (ver Figura 5.7). Y Las que tienen mayor porcentaje de aporte de residuos otros, son la ruta 1003 Ibagué domiciliaria con 33,20% (ver Figura 5.1), ruta 1005 Ibagué domiciliaria con 28,60% (ver Figura 5.2) y ruta municipio de Venadillo con 27,40% (ver Figura 5.9).

Es posible agrupar los diferentes componentes según el tipo de aprovechamiento caracterizados en las siguientes categorías: compostables, reciclables y no aprovechables.

Tabla 5.3 Categorización de los residuos caracterizados según el tipo de aprovechamiento

TIPO DE RESIDUO	%
Compostables	45,45%
Reciclables	32,13%
No aprovechables	22,42%
TOTAL	100,00%

Fuente: El Consultor

En el relleno sanitario La Miel, los residuos aprovechables, los cuales incluyen los residuos compostables y los residuos reciclables suman un valor total de 77,58%. Mientras que los no aprovechables tienen tan solo una participación del 22,42%

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio de la muestra de residuos sólidos extraída de la ruta 1007 Ibagué Domiciliaria.

Tabla 5.4 Resultados fisicoquímicos

PARÁMETRO	UNIDAD	BASE HÚMEDA	BASE SECA
Peso específico	N/m^3	5.126,2	2.616,8
Humedad	%	48,95	
Conductividad hidráulica en residuos sólidos (Perm.)	cm/h	70,21	
Carbono C	%	25,69	50,33
Hidrógeno H	%	3,40	6,66
Oxígeno O	%	18,76	36,75
Nitrógeno N	%	0,26	0,51
Azufre S	%	0,029	0,06

Fuente: Laboratorio Dr. Calderón

El peso específico de los residuos sólidos para la muestra del relleno sanitario La Miel, se obtuvo un valor de 5.126,2 N/m^3 (522,72 kg/m^3) en base húmeda y 2.616,8 N/m^3 (266,83 kg/m^3) en base seca. El contenido de humedad de base húmeda, reportado fue de 48,95%.

Lo anterior indica que el comportamiento en el relleno sanitario La Miel evidencia una alta producción de materia orgánica, la cual tiende a tener un peso específico significativo al igual que contenido de humedad.

Estos resultados son acordes a la caracterización física como se evidencia en la Figura 5.13 en donde los residuos orgánicos son el 44,37% del total de la caracterización realizada.

Finalmente se efectuó el análisis elemental, el cuál arrojó que los valores en base seca de carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N) y azufre (S), analizados de acuerdo con los valores de referencia típicos dados en la Tabla F.1.6 del RAS 2012 para la disposición final a través de rellenos sanitarios, indica que los residuos mantienen valores habituales de componentes combustibles de los residuos sólidos.

6. CONCLUSIONES

- ✓ Al respecto de la composición física de los residuos del relleno sanitario La Miel se resalta la predominancia de los residuos orgánicos (44,37%), como de plástico y otros (que en conjunto corresponden al 37,26%).

- ✓ Se puede concluir que el 77,58% de los residuos cuentan con potencial de aprovechamiento, mientras que los no aprovechables tienen tan solo una participación del 22,42%.

- ✓ El peso específico de la muestra corresponde a 5.126,2 N/m^3 (522,72 kg/m^3) en base húmeda y 2.616,8 N/m^3 (266,83 kg/m^3) en base seca y el contenido de humedad de base húmeda, reportado fue de 48,95%, lo cual es acorde al alto contenido de materia orgánica en el relleno.

- ✓ El análisis elemental de la muestra de residuos indica que los residuos mantienen valores habituales de componentes combustibles de los residuos sólidos dispuestos en rellenos sanitarios de acuerdo con los valores dados en la Tabla F.1.6 del RAS 2012.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Aluna Consultores Limitada. (2011) Estudio Nacional de Reciclaje y Recicladores para Cempre - Compromiso Empresarial por el Reciclaje.

- ✓ Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Batista Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw. Hill. 3ª Edición. 2003. P 4 y 126.

- ✓ KUNITOSHI, SAKURAI GUIDO. Método Sencillo de Análisis de los Residuos Sólidos. CEPIS/OPS. Lima, Perú, 1998.

- ✓ Metodología de la Investigación para Administración y Economía. Editorial Prentice Hall. 1ª Edición 2000. P 158.

- ✓ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014) Resolución 0754 Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Colombia.

- ✓ República de Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2012. Sección II Título F. Sistemas de Aseo Urbano. Colombia.

- ✓ Tchobanoglous, G., Theisen, H. & Vigil, S. (1994). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Vol. I y II.McGraw-Hill. 1° Ed. en español. Madrid. España.

8. ANEXOS

- ✓ Anexo 1. Plan de muestreo
- ✓ Anexo 2. Formatos de campo
- ✓ Anexo 3. Registro fotográfico
- ✓ Anexo 4. Resultados de laboratorio
- ✓ Anexo 5. Acreditación de laboratorio

1. ANEXO 1

El relleno sanitario La Miel, ubicado en la ciudad de Ibagué en el departamento del Tolima y es operado actualmente por la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. donde se disponen los residuos provenientes de 10 municipios, los cuales son: Anzoátegui, Rovira, Valle de San Juan, Alvarado, Cajamarca, San Luis, Lérida, Interaseo Ibagué, Particulares, Venadillo.

Las rutas seleccionadas son de vital importancia para la caracterización de residuos sólidos debido a que por medio de estas se pueden hacer la estimación efectiva teniendo en cuenta las rutas de mayor representatividad en cuanto a aporte de residuos sólidos.

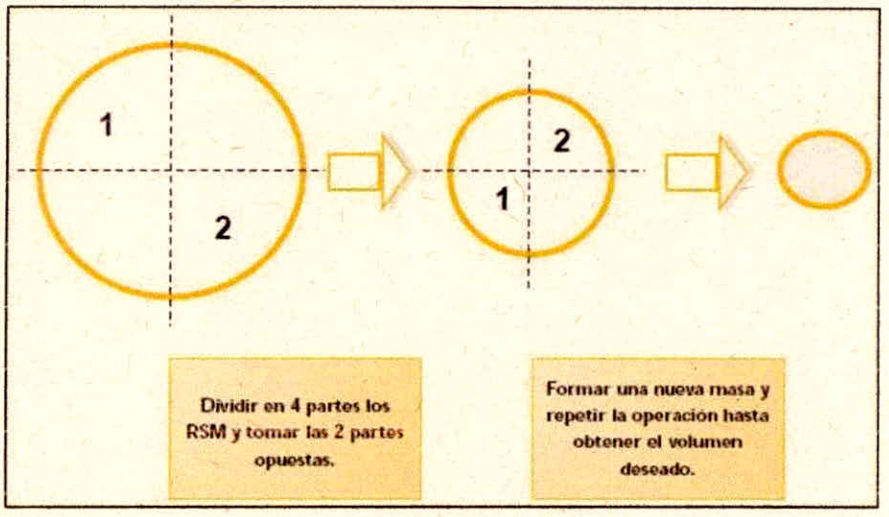
Antes de iniciar la caracterización de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario La Miel, se estableció este plan de muestreo con el apoyo de la empresa operaria de recolección de residuos sólidos INTERASEO S.A.S. E.S.P.

1. Del plan de muestreo se seleccionaron las rutas correspondientes a:

- ✓ Ruta 1003 Ibagué domiciliaria
- ✓ Ruta 1005 Ibagué domiciliaria
- ✓ Ruta 1007 Ibagué domiciliaria
- ✓ Ruta 1008 Ibagué domiciliaria
- ✓ Ruta 7066 Ibagué comercial
- ✓ Ruta 1011 Ibagué domiciliaria
- ✓ Ruta 1055 Ibagué veredal
- ✓ Ruta 7064 Ibagué grandes generadores (plaza de mercado)
- ✓ Ruta Municipio de Venadillo
- ✓ Ruta Municipio de Rovira
- ✓ Ruta Municipio de San Luis
- ✓ Ruta Municipio de Cajamarca

De las que se tomará una cantidad aproximadamente del 10% de cada uno de los vehículos recolectores la que se dispondrá sobre la geomembrana y de allí se procederá con la metodología que se presenta a continuación.

Figura 1.1 Tamaño de la muestra



Fuente: El Consultor

La Figura 1.1 es la representación gráfica del mecanismo de muestreo adoptado para el estudio, es decir, el proceso se debe repetir para cada una de las descargas de residuos de los diferentes vehículos transportadores

2. Luego de haber descargado los residuos sólidos sobre la geomembrana por cada una de las doce (12) rutas seleccionadas, se procede a soltar todas las bolsas, con el fin de iniciar la homogenización de los residuos.

3. Se debe realizar la homogenización completa de estos antes de dar inició la técnica de cuarteo

4. Una vez culminada la homogenización de los residuos sólidos, se debe esparcir la mezcla de los residuos, con el fin de iniciar la técnica de cuarteo, se toman dos cuartas partes de estas, se homogenizan y se vuelve a realizar cuarteo. Finalmente, se pesan 50 Kg y se inicia la caracterización de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario La Miel, en la ciudad de Ibagué.

5. Obtenidos los 50 Kg de residuos sólidos mediante la técnica de cuarteo, se debe disponer sobre la geomembrana, por tipo de residuo, y disponer en sacos o costales, para luego proceder a su pesaje en la báscula. para determinar el porcentaje de la muestra total.

6. Para realizar el análisis fisicoquímico a la muestra de residuos sólidos, se debe a tomar una pequeña cantidad de residuos de las rutas seleccionadas que realizan la disposición de residuos en el relleno sanitario después de realizar la homogenización y último cuarteo durante el día (una muestra tomada para análisis químico). Finalmente se toma una muestra de 12 Kg, los cuales serán almacenados, siguiendo las recomendaciones del laboratorio. A la muestra se le realizó la respectiva cadena de custodia, de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el Título F del RAS, Numeral F.1.4.3.

Anexo A – Etiqueta de la muestra

ETIQUETA DE LA MUESTRA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS A DISPONER EN EL RELLENO SANITARIO LA MIEL PMA- FICHA DE MONITOREO PM-FM-crs
Número de la muestra
Fecha y hora de recolección
Hora de recolección
Peso de la muestra (Kg)
Lugar
Peso de la muestra custodia (Kg)
Nombre de la persona que toma la muestra
Tipo de generador
Identificación del tipo de muestra

Anexo B – Formato para la clasificación de residuos

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS A DISPONER EN EL RELLENO SANITARIO LA MIEL PMA- FICHA DE MONITOREO PM-FM-crs		
Tipo de residuos	**Kg**	**%**
Residuos orgánicos		
papel y cartón		
Plásticos		
Textiles		
Metales		
Vidrio		
Madera		
Otros		

Anexo C – Formato para el registro de la información en campo

REGISTRO DE INFORMACIÓN DE CAMPO CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS A DISPONER EN EL RELLENO SANITARIO LA MIEL PMA- FICHA DE MONITOREO PM-FM-crs		
Información		
Numero de muestreo		
Fecha	Hora de inicio	
	Hora de finalización	
Numero de muestra	Peso de la muestra (kg)	Peso de muestra testigo (Kg)
Información complementaria		
Condiciones climáticas a la hora de realizar el muestreo	Húmedo	
	Seco	
Cantidad de muestra obtenida para clasificación según procedencia de los residuos (Kg)		
Peso especifico		
Observaciones		
Datos del Responsable		
Nombre		
Cedula		
Firma		

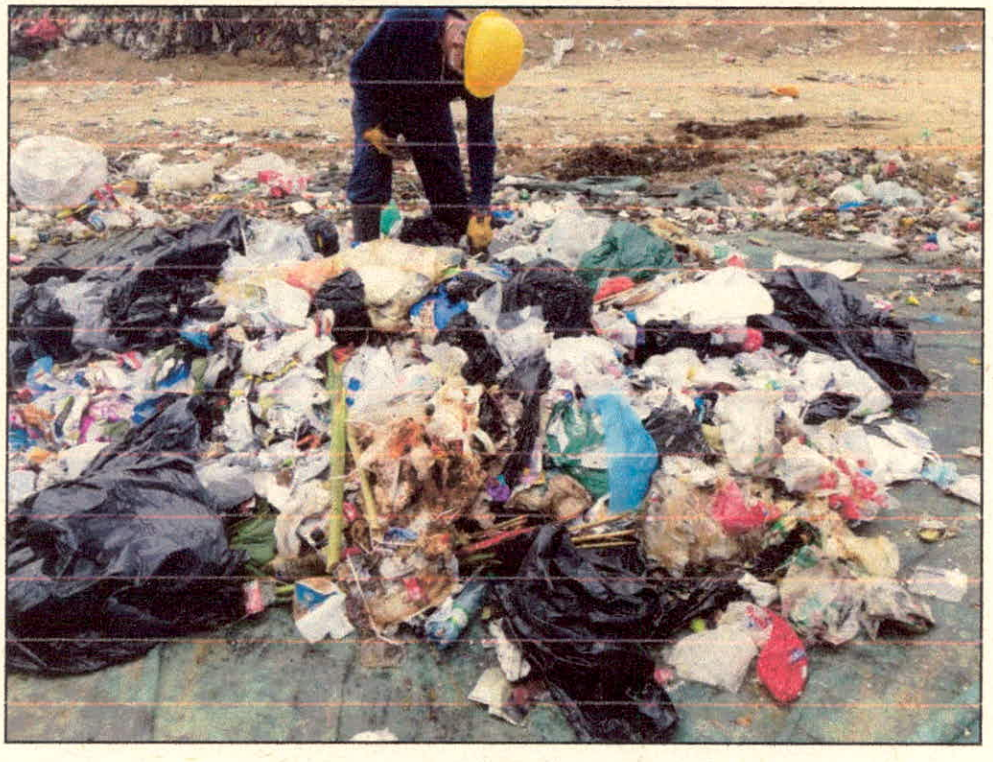
1. ANEXO 3

Figura 1.1 Recepción de residuos sólidos en plataforma de descargue



Fuente: El Consultor

Figura 1.2 Homogenización inicial rompimiento de bolsas



Fuente: El Consultor

Figura 1.3 Homogenización inicial mezcla



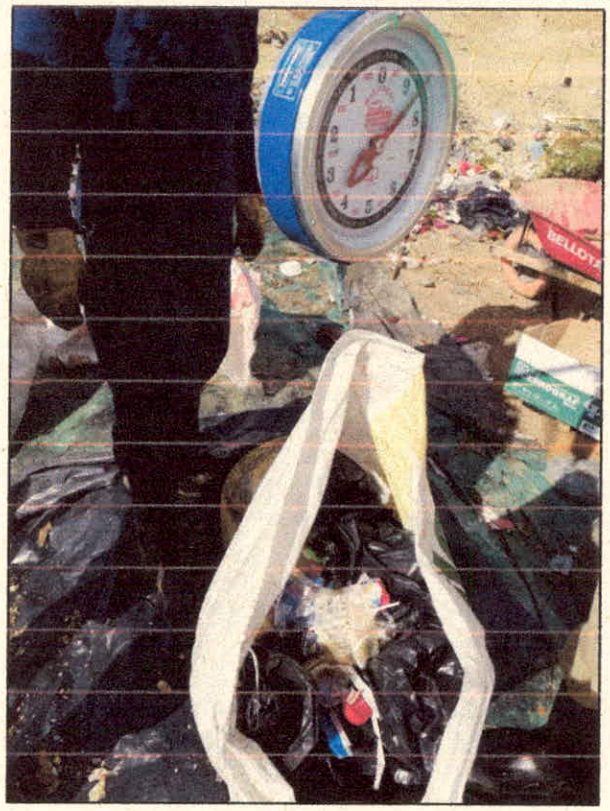
Fuente: El Consultor

Figura 1.4 Proceso de caracterización



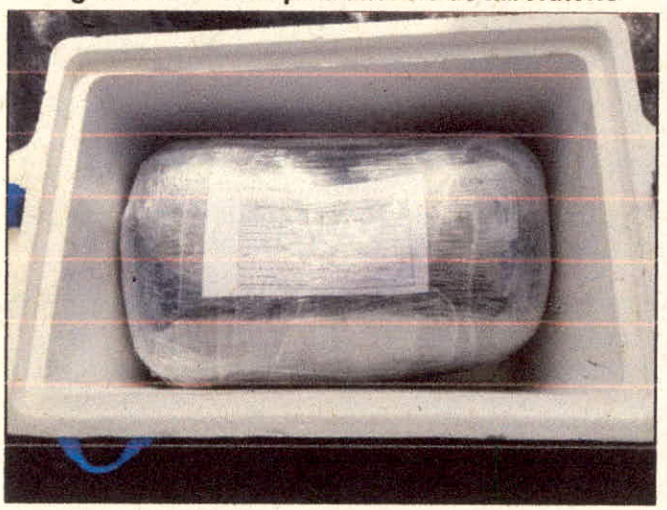
Fuente: El Consultor

Figura 1.5 Pesaje de las muestras de residuos sólidos



Fuente: El Consultor

Figura 1.6 Muestra para análisis de laboratorio



Fuente: El Consultor

Bogotá D.C, 22 de Mayo de 2019

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Muestra No. 23888

Propietario: Hidrosuelos SAS
Producto: Residuos Sólidos
Identificación: Relleno Sanitario La Miel- Sector Domiciliario.
Características: Residuos Sólidos
Procedencia: Ibague.
Muestreo: 2019-05-08.
Recepción: 2019-05-13.
Observaciones: OT # 64314

RESULTADOS ANALITICOS

	Resultados	
	Base Húmeda	**Base Seca**
Peso Especifico; N/m3	5126,2	2616,8
Humedad; %	48,95	
Conductividad Hidráulica en Residuos Sólidos (Perm.); cm/h	70,21	

ANALISIS ELEMENTAL		
Carbono; C; %	25,69	50,33
Hidrógeno; H: %	3,40	6,66
Oxígeno; O; %	18,76	36,75
Nitrógeno; N; %	0,26	0,51
Azufre; S; %	0,029	0,06

NOTA: El presente reporte preliminar ha sido tomado de la base de datos donde reposan los resultados analíticos y corresponde fielmente a la muestra analizada.

Prohibida la copia total o parcial del presente informe. Toda copia autorizada deberá llevar este sello en original en cada una de sus páginas. Los presentes resultados analíticos corresponde exclusivamente a la muestra recibida en el laboratorio y no a otros materiales de la misma procedencia



Felipe Calderón Sáenz
Director General T.P 3186

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

20186010004241
Al contestar por favor cite estos datos
Radicado No.: **20186010004241**
Fecha: **17-02-2018**

Bogotá D.C.,

Señor
FELIPE CALDERON SAENZ
Director General
DOCTOR CALDERON ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA LTDA
Av Carrera 20 # 87-81
Bogotá-Colombia.

Referencia: Respuesta a radicado No. 20189910009642 Solicitud de acogimiento de prorroga según resolución 2455 de 2014.

Respetado señor Calderón,

En atención al escrito de la referencia, le damos respuesta en los siguientes términos:

Una vez revisado el expedientes No. 2012600010400122E, se evidenció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, otorgó a la sociedad **DOCTOR CALDERON ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA LTDA** la acreditación inicial mediante Resolución Nº 0152 del 3 de febrero de 2015, la cual vence el 25 de febrero de 2018.

Al consultar el expediente No. 201760100100400087E, correspondiente al trámite de renovación y extensión de la sociedad **DOCTOR CALDERON ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA LTDA,** se pudo evidenciar lo siguiente:

- El OEC allegó la solicitud de acreditación de renovación y extensión el 4 de agosto de 2017 con radicado No. 20179910101432.
- El IDEAM emitió el Auto Inicio de Tramite No. 63 de 10 de octubre de 2017 con radicado 20176010020911, notificado el 10 de octubre de 2017.
- Mediante radicado No 20176010022211 del 12 de octubre de 2017, el IDEAM emitió la cotización junto con la orden de consignación Nº 32317, el cual fue recibido el 27 de octubre por el usuario.
- Mediante radicado No. 20176010026181 del 7 de octubre de 2017, el IDEAM envío al OEC, el original del Documento de Recaudo de Contado Nº 20517, de acuerdo con la Orden de Consignación

Conforme con lo anterior y según lo dispuesto en la Resolución 0268 de 2015, norma regulatoria del trámite administrativo de acreditación, se cuenta con diez (10) días hábiles siguientes a la radicación de la documentación para expedir el auto de inicio de tramite; una vez expedido el auto de inicio de trámite, la entidad contará con quince (15) días hábiles para emitir la respectiva cotización; en tal sentido y vistos los hechos que anteceden a la solicitud de acogimiento a los términos previstos por la Resolución 2455 del 18 de septiembre de 2014 y una vez verificado el cumplimiento de los presupuestos legales, respecto al trámite de

renovación y extensión de la sociedad **DOCTOR CALDERON ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA LTDA,** esta entidad considera que es procedente dar aplicación a lo establecido mediante la resolución No. 2455 del 18 de septiembre de 2014, que en la parte resolutiva en el ARTÍCULO PRIMERO, señala:

"*Cuando el ordenamiento jurídico permita la renovación de la acreditación y la autorización, y en particular la solicite dentro de los plazos previstos en la normatividad vigente, con el lleno de la totalidad de los requisitos exigidos para ese fin, la vigencia del permiso, licencia o autorización se entenderá prorrogada hasta tanto se produzca la decisión de fondo por parte de la entidad competente sobre dicha renovación.*"

Lo anterior, con fundamento en los principios de la función pública, consagrados en el artículo 209 de la Carta Política, los procedimientos y las regulaciones administrativas deben tener como finalidad proteger y garantizar la efectividad de los derechos de las personas naturales y jurídicas ante las autoridades y facilitar las relaciones de los particulares con estas como usuarias o destinatarias de sus servicios de conformidad con los principios y reglas previstos en la Constitución Política y en la ley.

En este contexto, la Resolución Nº 0152 del 3 de febrero de 2015, por medio de la cual el Instituto otorgó a la sociedad **DOCTOR CALDERON ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA LTDA**, la acreditación para producir información cuantitativa, física, química y biótica, para los estudios o análisis ambientales, se encuentra vigente, es decir, no se interrumpe el término de vigencia de la acreditación hasta que se finalice el proceso de renovación y extensión en el cual se encuentra actualmente el OEC y por ende que exista un pronunciamiento de fondo por parte de la administración.

Cabe señalar que a la sociedad **DOCTOR CALDERON ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA LTDA.**, le asiste la obligación de cumplir con los términos definidos por la Resolución No. 0268 de 2015 *"Por la cual se modifica la Resolución 0176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecen los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025 en Colombia"* con el propósito de mantener la aplicación del acogimiento de la Resolución No. 2455 de 2014.

Cordialmente,

DIANA MARCELA VARGAS GALVIS
Subdirectora de Estudios Ambientales

	Nombre y Apellidos	Vo.Bo.
Proyectado por	William Puentes C/ Evaluador Asistente Grupo Acreditación	
Revisó y aprobó contenido con documentos de soporte	Diana Faride Fandiño H / Coordinador Grupo Acreditación (E)	
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y soportes (de ser el caso) y lo encontramos ajustados en términos técnicos y a las normas y disposiciones legales vigentes y por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad, lo presentamos para la firma de la Subdirectora de Estudios Ambientales del IDEAM.		

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

RESOLUCIÓN Nº 0357 **3 MAR 2016**

"Por la cual se extiende por pruebas de evaluación de desempeño la acreditación a la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA**, para producir información cuantitativa física, química, biológica y microbiológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes."

EL DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM-

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por los numerales 1, 2 y 9 del artículo 5 del Decreto 291 de 2004 ; y el artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto 1076 de 2015, y la Resolución No. 268 del 11 de marzo de 2015 y,

CONSIDERANDO:

Que mediante la Resolución Nº 0152 del 3 de febrero de 2015, el IDEAM otorgó el alcance de la acreditación para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, a la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, identificada con NIT 800.247.233-2, con domicilio en la Avenida Carrera 20 No. 87-81 de la ciudad de Bogotá, D.C., para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:

1. **Sólidos Suspendidos Totales**: Gravimétrico - Secado a 103°C - 105°C, SM 2540 D

Matriz Suelo:

1. **Humedad:** Ensayo para la determinación del contenido de humedad en suelos y rocas con base en la masa, NTC 1495:2001-11-28
2. **Textura:** Método de Bouyoucos, Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6ª edición, 2006
3. **pH:** Electrométrico – pH con agua, EPA 9045 D, Revisión 4, 2004-11
4. **Conductividad Eléctrica:** Determinación de la Conductividad Eléctrica. NTC 5596:2008-03-26
5. **Capacidad de Intercambio Catiónico:** Calidad del Suelo. Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico Acetato de Amonio 1N, pH 7, Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos. NTC 5268: 2013-02-12
6. **Fósforo Disponible:** Método Bray II. Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6ª Edición, 2006
7. **Bases Intercambiables [Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio]:** Extracción con Acetato de Amonio 1 N, pH 7 - Cuantificación por Espectrofotometría de Absorción y Emisión Atómica. Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6ª Edición, 2006
8. **Aluminio Intercambiable:** Calidad del suelo. Determinación de la acidez intercambiable NTC 5263.2004-05-31.
9. **Densidad Aparente:** Método Terrón Parafinado. Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6ª Edición, 2006

Matriz Residuos Peligrosos:

1. **TCLP – Metales [Bario]:** Extracción según Resolución Nº 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Óxido Nitroso – Acetileno, SM 3111 D

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Línea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2561070
www.ideam.gov.co

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS

2. **TCLP – Metales [Plomo, Zinc]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3111 B
3. **TCLP – Metales [Mercurio]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica Vapor Frío, SM 3112 B
4. **TCLP – Metales [Selenio]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica Electrotérmica – Horno de grafito, SM 3113 B

Que la acreditación se otorgó por un periodo de tres (3) años contados a partir de la notificación de la Resolución No. 0152 del 3 de febrero de 2015, estableciéndose como periodo de vigencia de la acreditación del 25 de febrero de 2015 al 25 de febrero de 2018.

Que es pertinente señalar que el IDEAM, no otorgó a la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, las siguientes variables, teniendo en cuenta que no cumplió con el requisito de las pruebas de evaluación de desempeño del año 2013, toda vez que su puntaje no fue satisfactorio y/o no las presentaron

Matriz Agua:

1. **Demanda Química de Oxígeno, DQO:** Reflujo cerrado y Colorimétrico, SM 5220 D

Matriz Suelo:

1. **Nitrógeno Total Kjeldahl:** Kjeldahl Modificado, Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6° Edición, 2006
2. **Carbono Orgánico Total:** Digestión vía húmeda (Walkley – Black). Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6° Edición, 2006

Matriz Residuos Peligrosos:

1. **TCLP – Metales [Arsénico]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica – Generación de Hidruros Continua, SM 3114 C
2. **TCLP – Metales [Cadmio, Cromo, Plata,]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3111 B

Que mediante correo electrónico con radicado No. 20156010020241 del 29 de octubre de 2015, el IDEAM envió a la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, los resultados de la prueba de evaluación de desempeño del año 2014, y después de haber revisado los resultados se evidenció con concepto satisfactorio las siguientes variables objeto de extensión:

Matriz Agua:

2. **Demanda Química de Oxígeno, DQO:** Reflujo cerrado y Colorimétrico, SM 5220 D

Matriz Suelo:

3. **Nitrógeno Total Kjeldahl:** Kjeldahl Modificado, Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6° Edición, 2006
4. **Carbono Orgánico Total:** Digestión vía húmeda (Walkley – Black). Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6° Edición, 2006

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Línea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527160
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAIS

Matriz Residuos Peligrosos:

3. TCLP – **Metales [Arsénico]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica – Generación de Hidruros Continua, SM 3114 C
4. TCLP – **Metales [Cadmio, Cromo, Plata,]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3111 B

Que por lo anterior, y teniendo en cuenta que el laboratorio posee la competencia e idoneidad necesaria para llevar a cabo en forma general la determinación de los parámetros de calidad ambiental, el IDEAM, considera procedente extender mediante el presente acto administrativo los parámetros aprobados a través de las pruebas de evaluación de desempeño, vigentes a partir de octubre de 2015.

Lo anterior, con fundamento en los principios de la función pública, consagrados en el artículo 209 de la Carta Política, los procedimientos y las regulaciones administrativas deben tener como finalidad proteger y garantizar la efectividad de los derechos de las personas naturales y jurídicas ante las autoridades y facilitar las relaciones de los particulares con estas como usuarias o destinatarias de sus servicios de conformidad con los principios y reglas previstos en la Constitución Política y en la Ley.

Que la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, a través del escrito con radicado No. 20159910127742 del 3 de noviembre de 2015, solicitó al IDEAM incluir dentro del alcance de la acreditación otorgada mediante la Resolución No. 0152 del 3 de febrero de 2015, os parámetros DQO (demanda química de oxigeno), Nitrógeno total Kjeldahl, Carbono Orgánico total y los parámetros en matriz residuos peligrosos TLCP: Arsénico, Cadmio, Cromo y Plata, los cuales obtuvieron resultados satisfactorios.

Que por otro lado, se evidenció en el informe de resultados de las pruebas de evaluación de desempeño la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, que las siguientes variables no obtuvieron puntajes satisfactorios y por lo tanto no se debe efectuar un llamado de atención, conforme con lo establecido en el literal g) del Artículo Sexto de la Resolución No. 176 de 2003 "Por la se establece el procedimiento de acreditación de laboratorios ambientales en Colombia", con el fin de que se implementen las acciones correctivas correspondientes:

1. **Conductividad Eléctrica:** Determinación de la Conductividad Eléctrica. NTC 5596:2008-03-26
2. **TCLP – Metales [Plomo]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3111 B

Que con fundamento en lo anterior y según la información remitida a la Oficina Asesora Jurídica por parte del Subdirector de Estudios Ambientales, la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en las Resoluciones N° 176 del 31 de octubre de 2003 y N° 1754 del 15 de octubre de 2009, modificada por la Resolución No. 0268 de 2015, para la extensión de la acreditación de las variables solicitadas, de acuerdo con la información dispuesta por el Grupo de Acreditación.

Que, los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación a la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No. 2012600010400122E.

REGIMEN DE TRANSICIÓN

Cabe señalar que el trámite de la acreditación de la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, inició en vigencia de la Resolución No. 176 de 2003.

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Línea Nacional 018000110012 Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2581070
www.ideam.gov.co

TODOS POR UN NUEVO PAÍS

Posteriormente, el IDEAM mediante la Resolución No. 268 del 11 de marzo de 2015, modificó la Resolución 0176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecieron los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC ISO/EC 17025.

Que la norma en cita, en su Articulo 50 señaló el Régimen de Transición en los siguientes términos:

"Artículo 50. Régimen de transición y vigencia. El presente reglamento comenzará a regir desde la fecha de su publicación en el Diario Oficial y sólo se aplicará a los trámites de acreditación inicial, seguimiento y renovación que se inicien con posterioridad a su entrada en vigencia. Esto último quiere decir que los laboratorios que tengan programadas visitas de auditoria de acreditación inicial, seguimiento o renovación con sus respectivos cierres de no conformidades y emisión de actos administrativos que ya se encuentran pendientes ante la entidad culminarán con la norma anterior, mientras que todo trámite que dé lugar a iniciar una nueva actuación administrativa, se regirá por la nueva norma..."

Que en el caso que nos ocupa, antes de la entrada en vigencia de la Resolución No. 268 de 2015, el Instituto de Hidrologia, Meteorologia y Estudios Ambientales- IDEAM, recibió la solicitud del trámite de areditación, por parte de la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, mediante radicado IDEAM N° 20132080012672 del 7 de febrero de 2013, siendo este parte integral *"inicial" del procedimiento administrativo de acreditación.*

De acuerdo con la solicitud presentada por el mencionado laboratorio, le es aplicable el régimen de transición previsto en el Articulo 50 de la Resolución No. 268 de 2015, y en virtud de lo anterior, para continuar con el trámite de la solicitud de acreditación se estará dispuesto en la Resolución 176 de 2003.

Así las cosas, los fundamentos legales previstos para el presente trámite serán los señalados en la Resolución 176 de 2003.

Que de acuerdo con lo establecido en el articulo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrologia, Meteorologia y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información cientifica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del pais, así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de planificación y ordenamiento del territorio. Corresponde a este Instituto efectuar el seguimiento de los recursos biofisicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

Que mediante la Resolución N° 0176 del 31 de octubre de 2003, se derogaron las Resoluciones N°s 0059 del 28 de abril de 2000 y N° 0079 del 6 de marzo de 2002 y se estableció el procedimiento de acreditación de laboratorios ambientales en Colombia así como los costos del proceso.

Que el articulo 1 de la Resolución 176 de 2003, consagra:

> ***"Acreditación:*** *Es el reconocimiento formal de la competencia técnica y la idoneidad de un laboratorio ambiental para que lleve a cabo funciones específicas, de acuerdo con los criterios establecidos".*

Que el articulo 3 ibidem señala:

> ***"ARTICULO TERCERO. ACREDITACION.*** *Todo laboratorio que desee acreditarse ante el IDEAM deberá cumplir con el siguiente procedimiento:*

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Línea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

(...)

g) Todo laboratorio que desee acreditarse o esté acreditado por el IDEAM deberá aprobar las pruebas de evaluación de desempeño que programe el Instituto para los parámetros considerados en el alcance de la acreditación y su costo será asumido por el laboratorio solicitante."

COMPETENCIA LEGAL

Que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, cumple sus competencias de conformidad con los principios constitucionales de función administrativa de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad de conformidad con lo estipulado en el Artículo 209 de la Constitución Política de Colombia.

Que con fundamento en este mandato, y en su condición de Entidad Estatal, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, debe dar plena aplicación, en el desarrollo de sus funciones, al derecho fundamental del debido proceso.

Que de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, el Artículo 2.2.8.10.1.5, estableció que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, es la Entidad competente para establecer los sistemas de referencia para la acreditación e inter calibración analítica de los laboratorios cuya actividad esté relacionada con la producción de datos e información de carácter físico, químico y biótico de la calidad del medio ambiente de la República de Colombia.

Que de conformidad con el parágrafo 2 del Artículo 2.2.8.10.1.5 del Decreto arriba mencionado, los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado mediante acto administrativo expedido por el IDEAM.

Que de conformidad con el numeral 13 del Artículo Décimo Quinto del Decreto 291 del 29 de enero de 2004, corresponde al IDEAM a través de la Subdirección de Estudios Ambientales, acreditar los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que mediante la Resolución No. 268 de 2015, el Director General del IDEAM, por medio de la cual modificó la Resolución No. 0176 de 2003 y 1754 de 2008, y se establecieron los requisitos y el procedimiento de acreditación de organismos de evaluación de la conformidad en matrices ambientales, bajo la norma NTC-ISO/EC 17025

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO 1°.- Extender el alcance de la acreditación por pruebas de desempeño para producir información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes a la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, identificada con NIT 800.247.233-2 y con domicilio en la Avenida Carrera 20 No. 87-81 de la ciudad de Bogotá, D.C., para las siguientes variables bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Línea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

TODOS POR UN NUEVO PAÍS

Matriz Agua:

1. **Demanda Química de Oxigeno, DQO:** Reflujo cerrado y Colorimétrico, SM 5220 D

Matriz Suelo:

1. **Nitrogeno Total Kjeldahl:** Kjeldahl Modificado, Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6° Edición, 2006
2. **Carbono Orgánico Total:** Digestión vía húmeda (Walkley – Black). Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos, IGAC, 6° Edición, 2006

Matriz Residuos Peligrosos:

1. **TCLP – Metales [Arsénico]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometria de Absorción Atómica – Generación de Hidruros Continua, SM 3114 C
2. **TCLP – Metales [Cadmio, Cromo, Plata]:** Extracción según Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007 proferida por el IDEAM – Determinación por Espectrofotometria de Absorción Atómica con llama directa Aire – Acetileno, SM 3111 B

PARAGRAFO 1°: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 22nd edition 2012 y el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos US-EPA (Environmental Protection Agency), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 2°. La extensión de la acreditación que se otorga a través del presente acto administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en el informe y en la presente Resolución, para lo cual a la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 3°.- Para efectos de seguimiento de la acreditación el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, hará una visita de verificación in situ a los 18 meses de haber sido otorgada la presente acreditación, conforme a lo establecido en la Resolución 176 del 31 de octubre de 2003.

ARTÍCULO 4°.- La sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, para mantener la acreditación otorgada mediante la presente Resolución, deberá participar y aprobar anualmente las pruebas de evaluación y desempeño para los parámetros considerados en el alcance de la acreditación, de acuerdo a lo establecido en el literal g) del Artículo Tercero de la Resolución 176 del 31 de octubre de 2003.

ARTÍCULO 5°.- En caso de que la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, incurriere en alguna de las causales señaladas en el artículo sexto de la Resolución 176 de 2003, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM podrá suspender o revocar la acreditación.

ARTÍCULO 6°.- La sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, beneficiario de la presente Resolución de continuar interesado como laboratorio acreditado deberá solicitar a esta Entidad con nueve (9) meses de anticipación al vencimiento del acto administrativo que le otorga la acreditación, conforme a lo señalado en la Resolución No. 268 de 2015.

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Línea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

TODOS POR UN NUEVO PAÍS

ARTÍCULO 7°.- En caso de suspensión, retiro o vencimiento de la acreditación, la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, conforme lo establece el literal j) del artículo quinto de la Resolución 176 del 31 de octubre de 2003.

ARTÍCULO 8°.- La sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el artículo 11 de la Resolución 176 del 31 de octubre de 2003.

ARTÍCULO 9°.- El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, deberá notificar personalmente o por aviso, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada de la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 10°.- En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante el Director del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 11°.- La vigencia del presente acto administrativo terminará en la misma fecha establecida para la vigencia de la acreditación otorgada a la sociedad **DOCTOR CALDERÓN ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA.**, mediante la Resolución Nº 0152 del 3 de febrero de 2015, es decir, el 25 de febrero de 2018.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE
Dada en Bogotá, D.C., a los 1 MAR 2016

OMAR FRANCO TORRES
Director General

	Nombre	Cargo	Firma
Proyectó	Ana María Perdomo Calambas	Contratista	
Revisó	Luz Consuelo Orjuela Orjuela	Grupo Acreditación	
Revisó	Carolina Arias Ferreira	Abogada Contratista	
Aprobó	Adriana Portilla Trujillo	Oficina Asesora Jurídica	

Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma del Director General

Radicado: 20156010020821
Expediente: 20125000104001220

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Línea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

TODOS POR UN NUEVO PAÍS



ANEXO 6.0 PROYECCIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

TONELADAS DISPUESTAS PIRS 2004-2019

AÑO	Toneladas Dispuestas	Crec. (%)	Promedio Ton/día	OBSERVACIONES
2004	67615.58	-	272.6434677	Fecha de arranque del Relleno 27/04/2004
2005	102839.51	52.09%	281.7520822	
2006	105448.571	2.54%	288.9001945	
2007	108990.31	3.36%	298.603589	
2008	110297.283	1.20%	301.3586967	
2009	111965.02	1.51%	306.7534795	Usuarios entregados a ECOPIJAOS por denuncia SSPD
2010	120221.24	7.37%	329.3732603	
2011	127674.87	6.20%	349.7941644	
2012	129529.87	1.45%	353.9067486	
2013	141116.39	8.95%	386.6202466	
2014	154952.11	9.80%	424.5263288	
2015	161395.45	4.16%	442.1793151	
2016	158876.37	-1.56%	434.0884426	
2017	169727.07	6.83%	465.0056712	
2018	172794.01	1.81%	473.4082466	
2019	169839.76	-1.71%	465.314411	
2020	172527.3	1.58%	471.3860656	
2021	60282.89			Hasta el 30 de abril de 2021
TOTAL	**2346093.604**			

Año	ton/día	Ton/mes	Ton/año	densidad de compactación según licencia ton/m3	Volumen total anual m3	volumen total acumulado m3
2027	585.51	17,565.30	213,711	1.00	213,711	1,013,331
2028	600.64	18,019.20	219,234	1.00	219,234	1,232,565
2029	615.77	18,473.10	224,756	1.00	224,756	1,457,321
2030	630.90	18,927.00	230,279	1.00	230,279	1,687,599
2031	646.03	19,380.90	235,801	1.00	235,801	1,923,400
2032	661.16	19,834.80	241,323	1.00	241,323	2,164,724
2033	471.39	14,141.58	172,056	1.00	172,056	2,336,780
2034	691.42	20,742.60	252,368	1.00	252,368	2,589,148
2035	706.55	21,196.50	257,891	1.00	257,891	2,847,039
2036	721.68	21,650.40	263,413	1.00	263,413	3,110,452
2037	736.81	22,104.30	268,936	1.00	268,936	3,379,388
2038	751.94	22,558.20	274,458	1.00	274,458	3,653,846
2039	767.07	23,012.10	279,981	1.00	279,981	3,933,826
2040	782.20	23,466.00	285,503	1.00	285,503	4,219,329
2041	471.39	14,141.58	172,056	1.00	172,056	4,391,385
2042	812.46	24,373.80	296,548	1.00	296,548	4,687,933
2043	827.59	24,827.70	302,070	1.00	302,070	4,990,003
2044	842.72	25,281.60	307,593	1.00	307,593	5,297,596
2045	857.85	25,735.50	313,115	1.00	313,115	5,610,711
2046	872.98	26,189.40	318,638	2.00	159,319	5,770,030
2047	888.11	26,643.30	324,160	3.00	108,053	5,878,084



ANEXO 7.0 PRESUPUESTO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

HIDROSUELOS 20 Años

EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL

HS - PPTO

V-0-2020

PRESUPUESTO VASO F

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.00					**$ 196,531,332.00**
1.01	Localización y replanteo	m²	46,572.34	$ 380.00	$ 17,697,489.00
1.02	Descapote a máquina e=0,1m incluye cargue y retiro	m²	46,572.34	$ 249.00	$ 11,596,513.00
Via					
1.03	Excavación a maquina material común	m³	809.36	$ 4,492.00	$ 3,635,659.00
1.04	Relleno con material seleccionado de la excavación	m³	4,704.34	$ 11,314.00	$ 53,224,869.00
1.05	Suministro e instalación de Capa de afirmado vía	m³	3,000.35	$ 36,788.00	$ 110,376,802.00
2.00	**CELDA DE AMPLIACIÓN**				**$ 4,066,617,352.00**
2.01	Excavación a maquina material común	m³	156,151.50	$ 4,492.00	$ 701,432,556.00
2.02	Relleno con material seleccionado de la excavación	m³	31.90	$ 11,314.00	$ 360,939.00
2.03	Cargue y retiro mecánico de material sobrante de excavación	m³	202,955.48	$ 3,360.00	$ 681,930,422.00
2.04	Compactación y nivelación de fondo	m²	32,820.45	$ 1,672.00	$ 54,875,795.00
Paquete de impermeabilización					
2.05	Excavación manual de zanja de anclaje (0,50*0,50) (incluye la actividad de excavación manual y compactación en sitio con el mismo material de la excavación)	m³	259.63	$ 13,922.00	$ 3,614,521.00
2.06	Suministro e instalación de GCL	m²	50,324.24	$ 21,071.00	$ 1,060,382,015.00
2.07	Suministro e instalación de geomembrana lisa de 60 mils	m²	47,100.03	$ 20,418.00	$ 961,688,389.00
2.08	Suministro e instalación geotextil NT 2500	m²	47,100.03	$ 3,716.00	$ 175,023,707.00
Red central de lixiviados					
2.09	Excavación a maquina material común	m³	749.67	$ 4,492.00	$ 3,367,522.00
2.10	Suministro e instalación de tubería HDPE 8" (D=200 mm) con perforaciones +10% desperdicio	m	824.64	$ 104,923.00	$ 86,523,503.00
2.11	Suministro e instalación de geomembrana lisa de 60 mils	m²	2,249.01	$ 20,418.00	$ 45,920,347.00
2.12	Suministro e instalación geotextil NT 2500	m²	2,249.01	$ 3,716.00	$ 8,357,332.00
2.13	Canto rodado (4" - 6") incluye tansporte (Zanja filtro)	m³	749.67	$ 47,270.00	$ 35,436,948.00
Red secundaria de lixiviados					
2.14	Excavación a maquina material común	m³	975.20	$ 4,492.00	$ 4,380,580.00
2.15	Suministro e instalación de tubería HDPE 6" (D=160 mm) con perforaciones +10% desperdicio	m	1,072.72	$ 67,936.00	$ 72,876,007.00
2.16	Suministro e instalación de geomembrana lisa de 60 mils	m²	2,925.59	$ 20,418.00	$ 59,734,656.00
2.17	Suministro e instalación geotextil NT 2500	m²	2,925.59	$ 3,716.00	$ 10,871,485.00
2.18	Canto rodado (4" - 6") incluye tansporte (Zanja filtro)	m³	975.20	$ 47,270.00	$ 46,097,515.00
Sistema de biogás					
2.19	Chimeneas de biogás 1 (incluye Gavión, tubería, malla, canto rodado TEE 8"200mm)	Und	15.00	$ 1,126,751.00	$ 16,901,265.00
2.20	Chimeneas de biogás 2 (incluye Gavión, tubería, malla, canto rodado y TEE 6"160mm)	Und	10.00	$ 734,463.00	$ 7,344,630.00
Caja recepción lixiviados					
2.21	Caja en concreto reforzado tipo C	Und	2.00	$ 14,748,609.00	$ 29,497,218.00
3.00					**$ 78,376,307.00**
3.01	Suministro e Instalación de Inclinómetros (Incluye perforación, tubería de inclinómetro, accesorios, groutin y caja protectora)	Und	2.00	$ 10,420,000.00	$ 20,840,000.00
3.02	Suministro e Instalación de piezómetros de hilo vibrátil (Incluye piezómetro de hilo vibrátil, Cable 22 AWG, arena, grouting y caja protectora)	Und	3.00	$ 14,296,880.00	$ 42,890,640.00
3.03	Pozo de monitoreo	Und	2.00	$ 7,322,833.33	$ 14,645,667.00
VALOR SUBTOTAL DIRECTO					**$ 4,341,524,991.00**

HIDROSUELOS 20 Años

EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL

HS - PPTO

V-0-2020

PRESUPUESTO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
4.00					**$ 2,377,096,459.00**	
4.01	Capa de control de Infiltración (Capa arcillosa)	m³	18,445.50	$ 47,878.00	$ 883,133,753.00	
4.02	Capa de drenaje (material sub-base granular)	m³	18,445.50	$ 59,792.00	$ 1,102,893,466.00	
4.03	Capa Control de Erosión(15cm)	m³	9,222.75	$ 22,256.00	$ 205,261,548.00	
4.04	Empradización por semilla	m²	61,485.01	$ 3,022.00	$ 185,807,692.00	
5.00					**$ 66,186,096.00**	
Cunetas en geomembrana						
5.01	Excavación a maquina material común	m³	288.74	$ 4,492.00	$ 1,297,041.00	
5.02	Suministro e instalación geomembrana lisa de 20 mils	m²	2,887.45	$ 8,646.00	$ 24,964,854.00	
Cunetas escalonadas						
5.03	Excavación a maquina material común	m³	449.82	$ 4,492.00	$ 2,020,583.00	
5.04	Suministro e instalación geomembrana lisa de 20 mils	m²	2,570.39	$ 8,646.00	$ 22,223,582.00	
Cunetas en concreto piedracemento						
5.05	Excavación a maquina material común	m³	130.92	$ 4,492.00	$ 588,073.00	
5.06	Suministro e instalación geomembrana lisa de 20 mils	m²	1,745.54	$ 8,646.00	$ 15,091,963.00	
VALOR SUBTOTAL DIRECTO					**$ 2,443,282,555.00**	
	VASO F				**$ 6,784,807,546.00**	**$ 6,784,807,546.00**
	VASO G				**$ 23,658,061,952.00**	**$ 23,658,061,952.00**
	TOTAL				**$ 30,442,869,498.00**	**$ 30,442,869,498.00**

PRESUPUESTO VASO G

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.00					**$ 305,813,705.00**
1.01	Localización y replanteo	m²	163,095.48	$ 380.00	$ 61,976,284.00
1.02	Descapote a máquina e=0,1m incluye cargue y retiro	m²	163,095.48	$ 249.00	$ 40,610,775.00
Via					
1.03	Excavación a maquina material común	m³	1,276.28	$ 4,492.00	$ 5,733,041.00
1.04	Relleno con material seleccionado de la excavación	m³	716.72	$ 11,314.00	$ 8,108,981.00
1.05	Suministro e instalación de Capa de afirmado vía	m³	5,148.00	$ 36,788.00	$ 189,384,624.00
2.00	**CELDA DE AMPLIACIÓN**				**$ 209,514,646.00**
2.01	Excavación a maquina material común	m³	9,956.41	$ 4,492.00	$ 44,724,207.00
2.02	Relleno con material seleccionado de la excavación	m³	4,280.84	$ 11,314.00	$ 48,433,412.00
2.03	Cargue y retiro mecánico de material sobrante de excavación	m³	7,378.25	$ 3,360.00	$ 24,790,907.00
2.04	Compactación y nivelación de fondo	m²	996.43	$ 1,672.00	$ 1,666,024.00
2.05	Excavación manual de zanja de anclaje (0,50*0,50) (incluye la actividad de excavación manual y compactación en sitio con el mismo material de la excavación)	m³	64.64	$ 13,922.00	$ 899,975.00
2.06	Suministro e instalación geotextil NT 2500	m²	3,687.75	$ 3,716.00	$ 13,703,673.00
2.07	Suministro e instalación de geomembrana lisa de 60 mils	m²	3,687.75	$ 20,418.00	$ 75,296,443.00
3.00	**CELDA DE AMPLIACIÓN**				**$ 16,914,765,701.00**
3.01	Excavación a maquina material común	m³	835,877.88	$ 4,492.00	$ 3,754,763,455.00
3.02	Relleno con material seleccionado de la excavación	m³	145.68	$ 11,314.00	$ 1,648,257.00
3.03	Cargue y retiro mecánico de material sobrante de excavación	m³	1,086,451.86	$ 3,360.00	$ 3,650,478,254.00
3.04	Compactación y nivelación de fondo	m²	129,510.73	$ 1,672.00	$ 216,541,935.00
Paquete de impermeabilización					
3.05	Excavación manual de zanja de anclaje (0,50*0,50) (incluye la actividad de excavación manual y compactación en sitio con el mismo material de la excavación)	m³	483.20	$ 13,922.00	$ 6,727,123.00
3.06	Suministro e instalación de GCL	m²	184,533.22	$ 21,071.00	$ 3,888,299,550.00
3.07	Suministro e instalación de geomembrana lisa de 60 mils	m²	168,664.86	$ 20,418.00	$ 3,443,799,139.00
3.08	Suministro e instalación geotextil NT 2500	m²	168,664.86	$ 3,716.00	$ 626,758,625.00
Red central de lixiviados					
3.09	Excavación a maquina material común	m³	2,161.90	$ 4,492.00	$ 9,711,255.00
3.10	Suministro e instalación de tubería HDPE 8" (D=200 mm) con perforaciones +10% desperdicio	m	2,378.09	$ 104,923.00	$ 249,516,337.00
3.11	Suministro e instalación de geomembrana lisa de 60 mils	m²	6,485.70	$ 20,418.00	$ 132,425,023.00
3.12	Suministro e instalación geotextil NT 2500	m²	6,485.70	$ 3,716.00	$ 24,100,861.00
3.13	Canto rodado (4" - 6") incluye tansporte (Zanja filtro)	m³	2,161.90	$ 47,270.00	$ 102,193,013.00
Red secundaria de lixiviados					
3.14	Excavación a maquina material común	m³	3,127.55	$ 4,492.00	$ 14,048,973.00
3.15	Suministro e instalación de tubería HDPE 6" (D=160 mm) con perforaciones +10% desperdicio	m	3,440.31	$ 67,936.00	$ 233,720,859.00
3.16	Suministro e instalación de geomembrana lisa de 60 mils	m²	9,382.66	$ 20,418.00	$ 191,575,193.00
3.17	Suministro e instalación geotextil NT 2500	m²	9,382.66	$ 3,716.00	$ 34,865,972.00
3.18	Canto rodado (4" - 6") incluye tansporte (Zanja filtro)	m³	3,127.55	$ 47,270.00	$ 147,839,478.00
Sistema de biogás					
3.19	Chimeneas de biogás 1 (incluye Gavión, tubería, malla, canto rodado TEE 8"200mm)	Und	48.00	$ 1,126,751.00	$ 54,084,048.00
3.20	Chimeneas de biogás 2 (incluye Gavión, tubería, malla, canto rodado y TEE 6"160mm)	Und	45.00	$ 734,463.00	$ 33,050,835.00
Caja recepción lixiviados					
3.21	Caja en concreto reforzado tipo A	Und	1.00	$ 19,016,624.00	$ 19,016,624.00
3.22	Caja en concreto reforzado tipo B	Und	1.00	$ 18,007,185.00	$ 18,007,185.00
3.23	Caja en concreto reforzado tipo C	Und	2.00	$ 14,748,609.00	$ 29,497,218.00
3.24	Caja en concreto reforzado tipo D	Und	2.00	$ 11,072,256.00	$ 22,144,512.00
3.25	Caja en concreto reforzado tipo E	Und	1.00	$ 9,951,977.00	$ 9,951,977.00
4.00					**$ 117,390,067.00**
4.01	Suministro e Instalación de Inclinómetros (Incluye perforación, tubería de inclinómetro, accesorios, groutin y caja protectora)	Und	3.00	$ 10,420,000.00	$ 31,260,000.00
4.02	Suministro e Instalación de piezómetros de hilo vibrátil (Incluye piezómetro de hilo vibrátil, Cab e 22 AWG, arena, grouting y caja protectora)	Und	5.00	$ 14,296,880.00	$ 71,484,400.00
4.03	Pozo de monitoreo	Und	2.00	$ 7,322,833.33	$ 14,645,667.00
VALOR SUBTOTAL DIRECTO					**$ 17,547,484,119.00**

EIA PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

V-0-2020

PRESUPUESTO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
5.00					**$ 5,988,232,302.00**
5.01	Capa de control de infiltración (Capa arcillosa)	m³	46,311.56	$ 47,878.00	$ 2,217,304,801.00
5.02	Capa de drenaje (material sub-base granular)	m³	46,311.56	$ 59,792.00	$ 2,769,060,710.00
5.03	Capa Control de Erosion(15cm)	m³	23,155.78	$ 22,256.00	$ 515,355,024.00
5.04	Empradización por semilla	m²	154,371.86	$ 3,022.00	$ 466,511,767.00
6.00					**$ 142,345,531.00**
Cunetas en geomembrana					
6.01	Excavación a maquina material común	m³	500.61	$ 4,492.00	$ 2,248,729.00
6.02	Suministro e instalación geomembrana lisa de 20 mils	m²	8,343.46	$ 8,646.00	$ 72,137,557.00
Cunetas escalonadas					
6.03	Excavación a maquina material común	m³	631.57	$ 4,492.00	$ 2,837,016.00
6.04	Suministro e instalación geomembrana lisa de 20 mils	m²	3,508.73	$ 8,646.00	$ 30,336,452.00
Cunetas en concreto piedracemento					
6.05	Excavación a maquina material común	m³	234.10	$ 4,492.00	$ 1,051,589.00
6.06	Suministro e instalación geomembrana lisa de 20 mils	m²	3,901.71	$ 8,646.00	$ 33,734,183.00
VALOR SUBTOTAL DIRECTO					**$ 6,110,577,833.00**
					$ 23,658,861,952.00

ANEXO 01

Tipo de Tramite (Autorización, permiso, licencia ambienta u otro instrumento de manejo)	Modificación Licencia Ambiental
Nombre del proyecto, obra o actividad	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMIENTAL DEL PIRS LA MIEL

I. **DATOS DEL SOLICITANTE**

1. * Persona Natural ____
2. * Persona Juridica X publica___ privada X
3. * Nombre o Razón social: INTERASEO S.A.S E.S.P
4. * Representante Legal: LUIS MOISES GÓMEZ
5. * CC. o NIT. 819.000.939
6. * Dirección: Cr 38 # 10-36, OFICINA 907, MEDELLÍN
7. * Teléfono: 3259970 3185697464
8. Correo electrónico: lgomez@interaseo.com.co wdiaz@hidrosuelos.com.co
9. No. hectáreas a utilizar para concesión de aguas uso agrícola ____

Campos obligatorios *

COSTOS DE INVERSION	COSTO ($)
Estudio de prefactibilidad	41.902.786,00
Estudio de factibilidad y diseño	83.805.572,00
Valor de adquision de los predios, terrenos y/o servidumbre según avaluó catastral	537.082.000,00
Los costos de reasentar o reubicar los habitantes de la zona, si aplica	N/A
Valor de las obras civiles, principales y accesorias asociadas al proyecto	30.442.869.498,00
Adquisición de equipos principales y auxiliares y su montaje	N/A
Valor de la interventoria de la construcción de las obras civiles y el montaje de los equipos	N/A
Elaboracion de estudios ambientales	111.740.762,00
Elaboración del plan de manejo ambiental (PMA)	13.967.595,00
Valor de análisis y/o estudios de laboratorio de calidad ambiental	25.141.671,00
Todos los demás costos de inversión que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad	2.793.519,00
SUBTOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	31.259.303.403,00

COSTOS DE OPERACIÓN	COSTO ($)
Valor de materias primas para la producción del proyecto	2.135.942.324,00
Valor de la mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad	4.749.166.200
Valor del pago de arrendamientos, servicios publicos, seguros y otros servicios requeridos	351.003.996,00
Alquiler de equipos principales y auxiliares y su montaje	10.215.458.064,00
Costo estimado de la ejecucion del plan de manejo ambiental (PMA)	3.100.390.020,00
Costos requeridos para el mantenimiento durante la vida util hasta el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad	1.314.102.218,00
Los costos en que incurre la empresa, para la recolección, almacenamiento, acopio, transporte, manejo y disposición final de residuos	34.000.752,00
Todos los demás costos de operacion que hagan posible el desarrollo del proyecto, obra o actividad.	2.178.448.552,00
SUBTOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	24.078.512.126,00
TOTAL COSTOS DE INVERSION Y OPERACIÓN	55.337.815.529,00

Nombre y firma del solicitante

Huella (Nota: Para las personas que no saben firmar)

Nombre: Representante Legal, Contador Público o Revisor Fiscal

Firma: Representante Legal, Contador Público o Revisor Fiscal, según sea el caso, Artículo 37 de La Ley 222 de 1995



ANEXO 8.0 CRONOGRAMA DE OBRA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

CRON

Proyecto:
Fecha de
Fecha de

ETAPA	
Preliminar generale	viernes, 14 de octubre de 2022
	sábado, 15 de octubre de 2022
	domingo, 16 de octubre de 2022
	lunes, 17 de octubre de 2022
	martes, 18 de octubre de 2022
	miércoles, 19 de octubre de 2022
	jueves, 20 de octubre de 2022
	viernes, 21 de octubre de 2022
	sábado, 22 de octubre de 2022
	domingo, 23 de octubre de 2022
	lunes, 24 de octubre de 2022
	martes, 25 de octubre de 2022
	miércoles, 26 de octubre de 2022
	jueves, 27 de octubre de 2022
	viernes, 28 de octubre de 2022
	sábado, 29 de octubre de 2022
	domingo, 30 de octubre de 2022
	lunes, 31 de octubre de 2022
	martes, 1 de noviembre de 2022
	miércoles, 2 de noviembre de 2022
	jueves, 3 de noviembre de 2022
	viernes, 4 de noviembre de 2022
	sábado, 5 de noviembre de 2022
	domingo, 6 de noviembre de 2022
	lunes, 7 de noviembre de 2022
	martes, 8 de noviembre de 2022
	miércoles, 9 de noviembre de 2022
	jueves, 10 de noviembre de 2022
	viernes, 11 de noviembre de 2022
	sábado, 12 de noviembre de 2022
	domingo, 13 de noviembre de 2022
	lunes, 14 de noviembre de 2022
	martes, 15 de noviembre de 2022
	miércoles, 16 de noviembre de 2022
	jueves, 17 de noviembre de 2022
	viernes, 18 de noviembre de 2022
	sábado, 19 de noviembre de 2022
	domingo, 20 de noviembre de 2022
	lunes, 21 de noviembre de 2022
	martes, 22 de noviembre de 2022
	miércoles, 23 de noviembre de 2022
	jueves, 24 de noviembre de 2022
	viernes, 25 de noviembre de 2022
	sábado, 26 de noviembre de 2022
	domingo, 27 de noviembre de 2022
	lunes, 28 de noviembre de 2022
	martes, 29 de noviembre de 2022
	miércoles, 30 de noviembre de 2022
	jueves, 1 de diciembre de 2022
	viernes, 2 de diciembre de 2022
	sábado, 3 de diciembre de 2022
	domingo, 4 de diciembre de 2022
	lunes, 5 de diciembre de 2022
	martes, 6 de diciembre de 2022
	miércoles, 7 de diciembre de 2022
	jueves, 8 de diciembre de 2022
	viernes, 9 de diciembre de 2022
	sábado, 10 de diciembre de 2022
	domingo, 11 de diciembre de 2022
	lunes, 12 de diciembre de 2022
	martes, 13 de diciembre de 2022
	miércoles, 14 de diciembre de 2022
	jueves, 15 de diciembre de 2022



ANEXO 9.0 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión: 0.

Fecha: Nov de 2022

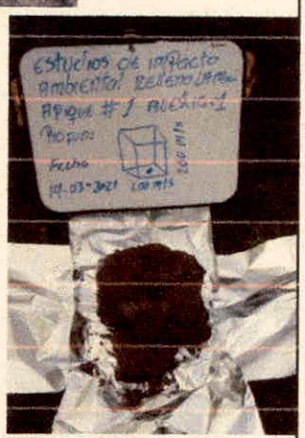
Código: HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

Figura 1: Apique 1

HIDROSUELOS	APIQUE	IGP-PY-FO-010 ELABORÓ: B.Q.S. S.A.S. FECHA: 30-06-2017 VERSIÓN: 1

PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE		
APIQUE No.	1		
LOCALIZACIÓN	RELLENO IBAGUE	**FECHA**	MARZO 14 DE 2021
LONGITUD	1,20 m		
COORDENADAS			

DESCRIPCION LITOLOGICA	GRÁFICA
0,00 - 1,20 : Limos arenosos de color café oscuro (cenizas volcánicas), de humedad media, cubiertas por una delgada capa de suelos orgánicos, presencia de raíces delgadas.	 

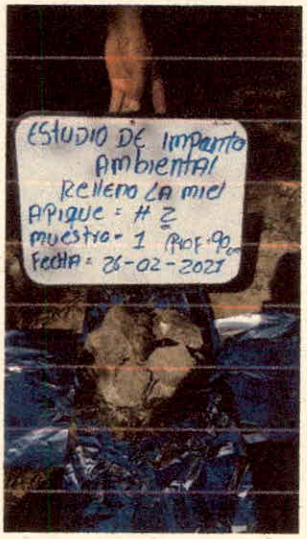
REALIZÓ	REVISO

Fuente: El Consultor

Figura 2: Apique 2

HIDROSUELOS	APIQUE	IGP-PY-FO-010
		ELABORÓ: B.Q.S. S.A.S.
		FECHA: 30-06-2017
		VERSIÓN: 1

PROYECTO	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE**		
APIQUE No.	**2**		
LOCALIZACIÓN	**RELLENO IBAGUE**	**FECHA**	**FEBRERO 26 DE 2021**
LONGITUD	**1,00 m**		
COORDENADAS			

DESCRIPCION LITOLOGICA	GRÁFICA
0,00 - 1,00 : Limos arenosos de color gris claro a amarillento (cenizas volcánicas), de humedad media, cubiertas por una delgada capa de suelos orgánicos, presencia de raíces delgadas.	 

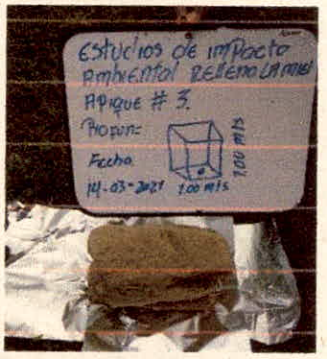
REALIZÓ	REVISO

Fuente: El Consultor

Figura 3: Apique 3

HIDROSUELOS	APIQUE	IGP-PY-FO-010 ELABORÓ: B.Q.S. S.A.S. FECHA: 30-06-2017 VERSIÓN: 1

PROYECTO	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE**		
APIQUE No.	**3**		
LOCALIZACIÓN	**RELLENO IBAGUE**	**FECHA**	**MARZO 14 DE 2021**
LONGITUD	**1,10 m**		
COORDENADAS			

DESCRIPCION LITOLOGICA	**GRÁFICA**
0,00 - 0,30 m: Capa orgánica de color negro a gris oscuro de consistencia baja, capa de cobertura vegetal de pastos, presencia de raices delgadas.	
0,30 - 1,10 m: Cenizas volcánicas, conformadas por limos arenosos de consistencia dura, de coloración gris claro, contenido de vidrio volcánico de humedad baja.	

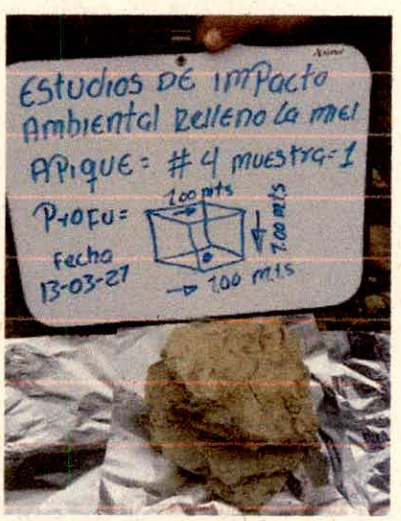
REALIZÓ	**REVISO**

Fuente: El Consultor

Figura 4: Apique 4

HIDROSUELOS	APIQUE	IGP-PY-FO-010
		ELABORÓ: B.Q.S. S.A.S.
		FECHA: 30-06-2017
		VERSIÓN: 1

PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE		
APIQUE No.	4		
LOCALIZACIÓN	RELLENO IBAGUE	FECHA	MARZO 13 DE 2021
LONGITUD	1,00 m		
COORDENADAS			

DESCRIPCION LITOLOGICA	GRÁFICA
0,00 - 0,20 m: Capa orgánica de color negro a gris oscuro de consistencia baja, capa de cobertura vegetal de pastos, presencia de raices delgadas.	
0,20 - 1,00 m: Cenizas volcánicas, conformadas por limos arenosos de consistencia dura, de coloración gris claro, contenido de vidrio volcánico de humedad baja.	

REALIZÓ	REVISO

Fuente: El Consultor

Figura 5: Apique 5

HIDROSUELOS	APIQUE	IGP-PY-FO-010
		ELABORÓ: B.Q.S. S.A.S
		FECHA: 30-06-2017
		VERSIÓN: 1

PROYECTO	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE**		
APIQUE No.	**5**		
LOCALIZACIÓN	**RELLENO IBAGUE**	**FECHA**	**MARZO 9 DE 2021**
LONGITUD	**1,20 m**		
COORDENADAS			

DESCRIPCION LITOLOGICA	**GRÁFICA**
0,00 - 0,30 m: Capa orgánica de color negro a gris oscuro de consistencia baja, capa de cobertura vegetal de pastos, presencia de raices delgadas.	
0,30 - 1,20 m: Cenizas volcánicas, conformadas por limos arenosos de consistencia dura, de coloración gris claro, contenido de vidrio volcánico de humedad baja.	

REALIZÓ	**REVISO**

Fuente: El Consultor

Figura 6: Apique 6

HIDROSUELOS	APIQUE	IGP-PY-FO-010
		ELABORÓ: B.Q.S. S.A.S.
		FECHA: 30-06-2017
		VERSIÓN: 1

PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE		
APIQUE No.	6		
LOCALIZACIÓN	RELLENO IBAGUE	**FECHA**	MARZO 12 DE 2021
LONGITUD	1,00 m		
COORDENADAS			

DESCRIPCION LITOLOGICA	GRÁFICA
0,00 - 0,40 m: Capa orgánica de color negro a gris oscuro de consistencia baja, capa de cobertura vegetal de pastos, presencia de raíces delgadas.	
0,40 - 1,00 m: Cenizas volcánicas, conformadas por limos arenosos de consistencia dura, de coloración gris claro, contenido de vidrio volcánico de humedad baja.	

REALIZÓ	REVISO

Fuente: El Consultor

Figura 1: Perforación 1

HIDROSUELOS

MEMORIA DE PERFORACIÓN

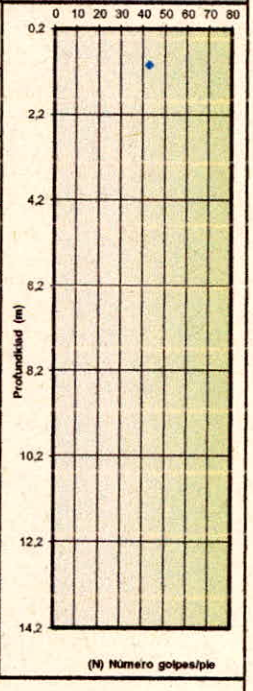
IGP-PY-FO-018
ELABORÓ: IGP SAS
FECHA: 07-06-2017
VERSIÓN: 0

PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE	OPERARIO	JAVIER POVEDA	PERFORACIÓN No.	1		
		AYUDANTE	LISANDRO TORRES	FECHA DE INICIACIÓN	25/02/2021		
CLIENTE	HIDROSUELOS SAS	EQUIPO	MECANICO	FECHA DE TERMINACIÓN	28/02/2021		
LOCALIZACION		INCLINACIÓN	VERTICAL	HOJA Nº	1	de	1

TABLA DE AGUA (m)				TOTAL PERFORACIÓN		
FECHA				RELLENOS	SUELOS BLANDOS	SUELOS RESIDUALES
A.M.						
P.M.						
COORDENADAS						

GRAF.	PROF.(m)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	PERFORACIÓN DE	PERFORACIÓN A	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	SPT No. GOLPES PARA PENETRAR 6"			N	REC (m)
	1,00	Abanico de Ibague: Capa superior conformada por limos arenosos, de color café claro a gris, de consistencia dura con bajo contenido de humedad y presencia de gravas de forma angulosa, con diametro hasta de 2 pulgadas.	0,50	1,00	1	SPT	10	18	25	43	0,10
			1,00	2,50	2	NQ					0,75
		Abanico de Ibague: Depósito de bloques de roca de composición heterogenea de forma subanguiosa a subredondeada con diametros hasta de 30 cm, embebidos en una matriz limoarenosa de color gris oscuro	2,50	4,00	3	NQ					0,80
			4,00	5,50	4	NQ					0,35
			5,50	7,00	5	NQ					0,50
			7,00	7,00		SPT	15/R				
			7,00	8,50	6	NQ					0,65
			8,50	10,00	7	NQ					0,40
			10,00	11,50	8	NQ					0,40
	12,00		11,50	12,00	9	NQ					0,30

GRAFICA " N vrs Profundidad(m) "



CONVENCIONES	
NR=	No recupero muestra
q =	Ensayo de penetrometro de bolsillo (Kg/cm2)
R=	Rechazo a la penetración estándar
c=	Ensayo de torcómetro de bolsillo (kg/cm2)
V=	ensayo de veleta en campo kg

OBSERVACION:

Fuente: El Consultor

Figura 2: Perforación 2

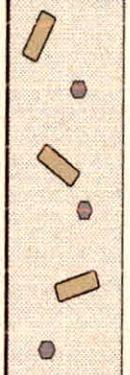
HIDROSUELOS

MEMORIA DE PERFORACIÓN

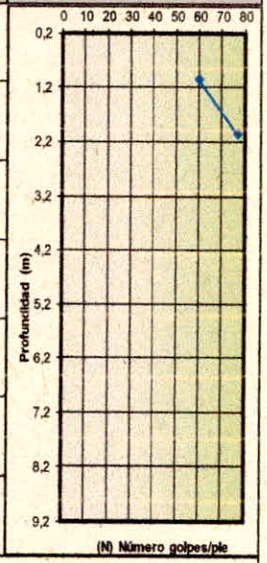
IGP-PY-FO-018
ELABORÓ: IGP SAS
FECHA: 07-06-2017
VERSIÓN: 0

PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE	OPERARIO	JAVIER POVEDA	PERFORACIÓN No.	2		
		AYUDANTE	LISANDRO TORRES	FECHA DE INICIACIÓN	02/03/2021		
CLIENTE	HIDROSUELOS SAS	EQUIPO	MECANICO	FECHA DE TERMINACIÓN	03/03/2021		
LOCALIZACION		INCLINACIÓN	VERTICAL	HOJA Nº	1	de	1

TABLA DE AGUA (m)				TOTAL PERFORACIÓN		
FECHA				RELLENOS	SUELOS BLANDOS	SUELOS RESIDUALES
A.M.						
P.M.						
COORDENADAS						

GRAF.	PROF. (m)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	PERFORACIÓN DE	PERFORACIÓN A	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	SPT No. GOLPES PARA PENETRAR 6"			SPT N	SPT REC (m)
	2,00	Abanico de Ibague: Capa superior conformada por limos arenosos, de color café claro a gris, de consistencia dura con bajo contenido de humedad y presencia de gravas de forma angulosa, con diametro hasta de 2 pulgadas.	0,50	1,00	1	SPT	18	24	36	60	0,30
			1,50	2,00	2	SPT	24	32	45	77	0,25
	8,00	Abanico de Ibague: Depósito de bloques de roca de composición heterogenea de forma subangulosa a subredondeada con diametros hasta de 30 cm, embebidos en una matriz limoarenosa de color gris oscuro	2,00	3,50	3	NQ					0,32
			3,50	5,00	4	NQ					0,30
			5,00	5,00		SPT	18/R				
			5,00	6,50	5	NQ					0,40
			6,50	8,00	6	NQ					0,30

GRAFICA " N vrs Profundidad(m) "



CONVENCIONES	
NR=	No recupero muestra
q =	Ensayo de penetrometro de bolsillo (Kg/cm2)
R=	Rechazo a la penetración estándar
c=	Ensayo de torcómetro de bolsillo (kg/cm2)
V=	ensayo de veleta en campo kg

OBSERVACION:

Fuente: El Consultor

Figura 3: Perforación 3

HIDROSUELOS

MEMORIA DE PERFORACIÓN

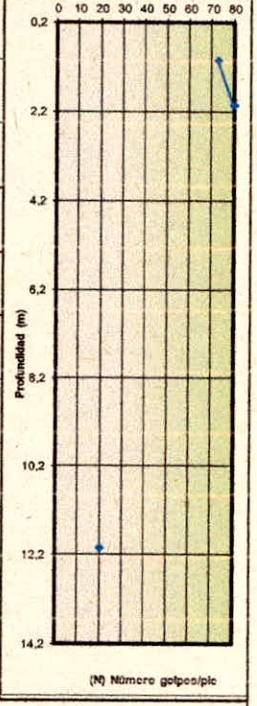
IGP-PY-FO-018
ELABORÓ: IGP SAS
FECHA: 07-06-2017
VERSIÓN: 0

PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE	**OPERARIO**	JAVIER POVEDA	**PERFORACIÓN No.**	3		
		AYUDANTE	LISANDRO TORRES	**FECHA DE INICIACIÓN**	05/03/2021		
CLIENTE	HIDROSUELOS SAS	**EQUIPO**	MECANICO	**FECHA DE TERMINACIÓN**	06/03/2021		
LOCALIZACION		**INCLINACIÓN**	VERTICAL	**HOJA N°**	1	de	1

TABLA DE AGUA (m)				TOTAL PERFORACIÓN		
FECHA				RELLENOS	SUELOS BLANDOS	SUELOS RESIDUALES
A.M.						
P.M.						
COORDENADAS						

GRAF.	PROF.(m)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	PERFORACIÓN DE	PERFORACIÓN A	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	SPT No. GOLPES PARA PENETRAR 6"			SPT N	SPT REC (m)
	2,00	Abanico de Ibague: Capa superior conformada por limos arenosos, de color café claro a gris, de consistencia dura con bajo contenido de humedad y presencia de gravas de forma angulosa, con diametro hasta de 2 pulgadas.	0,50	1,00	1	SPT	24	31	42	73	0,25
			1,50	2,00	2	SPT	25	31	49	80	0,20
	11,00	Abanico de Ibague: Depósito fino granular conformado por arenas, bloques y gravas, de coloración café oscura, rechazo a la penetración estándar.	2,00	3,50	3	NQ					0,55
			3,50	5,00	4	NQ					0,70
			5,00	6,50	5	NQ					0,70
			6,50	6,50		SPT	20/R				0,50
			6,50	8,00	6	NQ					0,50
			8,00	9,50	7	NQ					0,65
			9,50	11,00	8	NQ					0,50
	12,00	Abanico de Ibague: Depósito de bloques de roca de composición heterogenea de forma subangulosa a subredondeada con diametros hasta de 30 cm, embebidos en una matriz limoarenosa de color gris oscuro	11,00	12,00	9	NQ					0,45

GRAFICA " N vrs Profundidad(m) "



CONVENCIONES	
NR=	No recupero muestra
q =	Ensayo de penetrometro de bolsillo (Kg/cm2)
R=	Rechazo a la penetración estándar
c=	Ensayo de torcómetro de bolsillo (kg/cm2)
V=	ensayo de veleta en campo kg

OBSERVACION:

Fuente: El Consultor

Figura 4: Perforación 4

HIDROSUELOS

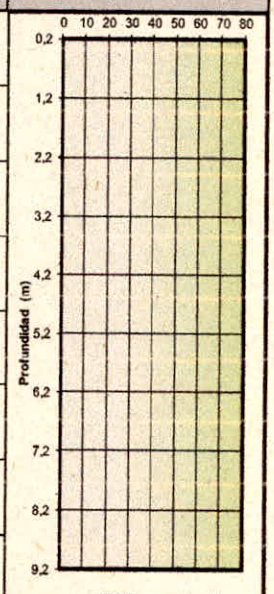
MEMORIA DE PERFORACIÓN

IGP-PY-FO-018
ELABORÓ: IGP SAS
FECHA: 07-06-2017
VERSIÓN: 0

PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE	OPERARIO	JAVIER POVEDA	PERFORACIÓN No.	4
		AYUDANTE	LISANDRO TORRES	FECHA DE INICIACIÓN	09/03/2021
CLIENTE	HIDROSUELOS SAS	EQUIPO	MECANICO	FECHA DE TERMINACIÓN	09/03/2021
LOCALIZACION		INCLINACIÓN	VERTICAL	HOJA Nº	1 de 1

TABLA DE AGUA (m)				TOTAL PERFORACIÓN		
FECHA				RELLENOS	SUELOS BLANDOS	SUELOS RESIDUALES
A.M.						
P.M.						
COORDENADAS						

GRAF.	PROF.(m)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	PERFORACIÓN DE	PERFORACIÓN A	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	SPT No. GOLPES PARA PENETRAR 6"			SPT N	SPT REC (m)	GRAFICA " N vrs Profundidad(m) "
	2,00	Abanico de Ibague: Capa superior conformada por limos arenosos, de color café claro a gris, de consistencia dura con bajo contenido de humedad y presencia de gravas de forma angulosa, con diametro hasta de 2 pulgadas.	0,50	1,00	1	SPT	20	38	49		0,40	
			1,50	2,00	2	SPT	26	38	49		0,35	
	6,50	Abanico de Ibague: Depósito fino granular conformado por arenas, bloques y gravas, de coloración café oscura, rechazo a la penetración estándar.	2,00	3,50	3	NQ					0,30	
			3,50	3,50		SPT	19/R					
			3,50	5,00	4	NQ					0,50	
			5,00	6,50	5	NQ					0,50	
	8,00	Abanico de Ibague: Depósito de bloques de roca de composición heterogenea de forma subangulosa a subredondeada con diametros hasta de 30 cm, embebidos en una matriz limoarenosa de color gris oscuro	6,50	8,00	6	NQ					0,60	



CONVENCIONES	
NR=	No recupero muestra
q =	Ensayo de penetrometro de bolsillo (Kg/cm2)
R=	Rechazo a la penetración estándar
c=	Ensayo de torcómetro de bolsillo (kg/cm2)
V=	ensayo de veleta en campo kg

OBSERVACION:

Fuente: El Consultor

Figura 5: Perforación 5

HIDROSUELOS

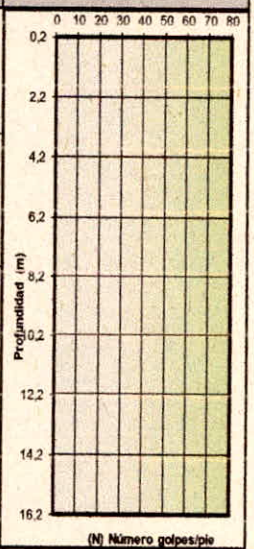
MEMORIA DE PERFORACIÓN

IGP-PY-FO-018
ELABORÓ: IGP SAS
FECHA: 07-06-2017
VERSIÓN: 0

PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN RELLENO SANITARIO DE IBAGUE	OPERARIO	JAVIER POVEDA	PERFORACIÓN No.	5		
		AYUDANTE	LISANDRO TORRES	FECHA DE INICIACIÓN	11/03/2021		
CLIENTE	HIDROSUELOS SAS	EQUIPO	MECANICO	FECHA DE TERMINACIÓN	12/03/2021		
LOCALIZACION		INCLINACIÓN	VERTICAL	HOJA Nº	2	de	2

TABLA DE AGUA (m)				TOTAL PERFORACIÓN		
FECHA				RELLENOS	SUELOS BLANDOS	SUELOS RESIDUALES
A.M.						
P.M.						
COORDENADAS						

GRAF.	PROF.(m)	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	PERFORACIÓN DE	PERFORACIÓN A	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	SPT No. GOLPES PARA PENETRAR 6"	SPT N	SPT REC (m)	GRAFICA " N vrs Profundidad(m) "
	15,00	Abanico de Ibague: Depósito fino granular conformado por arenas, bloques y gravas, de coloración café oscura, rechazo a la penetración estándar.	10,50	12,00	9	NQ			0,45	
			12,00	13,50	10	NQ			0,35	
			13,50	15,00	11	NQ			0,40	



CONVENCIONES	
NR=	No recupero muestra
q =	Ensayo de penetrometro de bolsillo (Kg/cm2)
R=	Rechazo a la penetración estándar
c=	Ensayo de torcómetro de bolsillo (kg/cm2)
V=	ensayo de veleta en campo kg

OBSERVACION:

Fuente: El Consultor

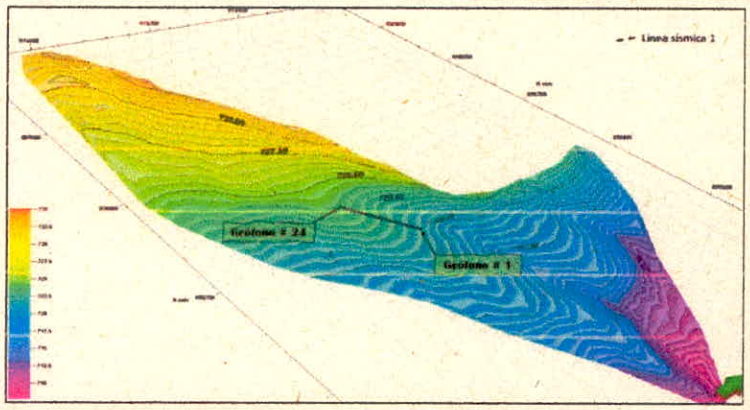
HS HIDROSUELOS	**ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS, MÉTODOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y ANÁLISIS DE MICROTREMORES** **ESTUDIO GEOFISICO RELLENO SANITARIO LA MIEL** GT-PY-FO-021 Elaborado: 28/12/20 Versión: 1	IGP INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y PERFORACIONES S.A.S.

Código de proyecto: PGT_05-21	**Realizado por:** Dairo Mendivil y Eldibrando Patiño	**Sitio:** Aguas arriba del predio
Consecutivo: Línea Sísmica 1	**Espaciamiento:** 5 metros Longitud: 115 metros	$X_1 - Y_1 - Z_1$: 890297 - 974197 - 721.05
Fecha: 22 de febrero de 2021	**Equipo:** SeismeX24 **Software:** SeisImager/SW **Geófonos:** 24 (RT Clark de 4.5Hz)	$X_{24} - Y_{24} - Z_{24}$: 890200 - 974135 - 723.82

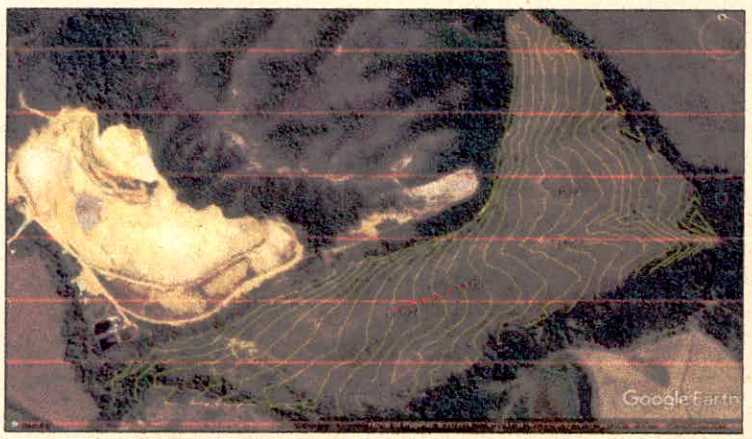
CONDICIONES DE CAMPO

Los datos geofísicos fueron tomados en tiempo seco sobre materiales de abanico aluvial (Abanico de Ibagué). La línea sísmica se localizó en la parte alta del predio en sentido NE → SW, sobre terrenos levemente inclinados y con cobertura de pastos y arbustos.

Localización y registro fotográfico





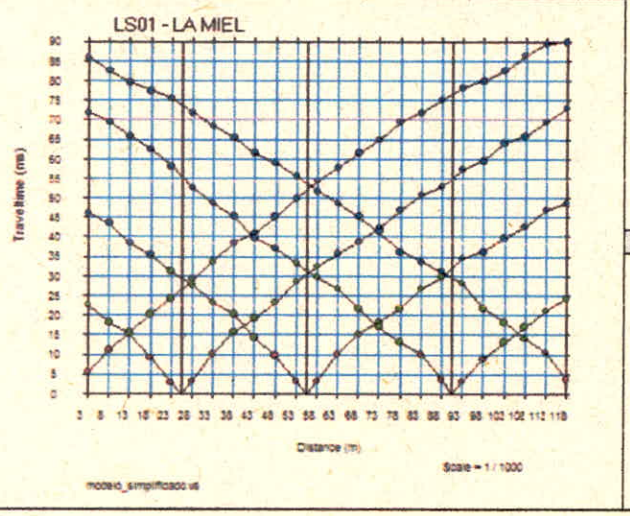




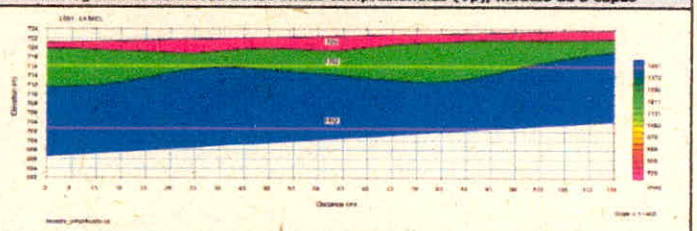


MÉTODO DE REFRACCIÓN SÍSMICA

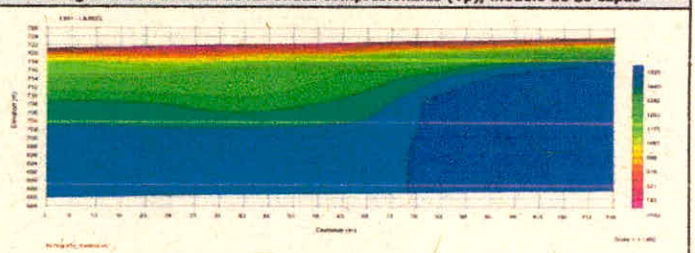
Selección de primeras llegadas y tiempos de viaje de ondas, RMSE=1.145501%



Tomografía de velocidad de las ondas compresionales (Vp), modelo de 3 capas



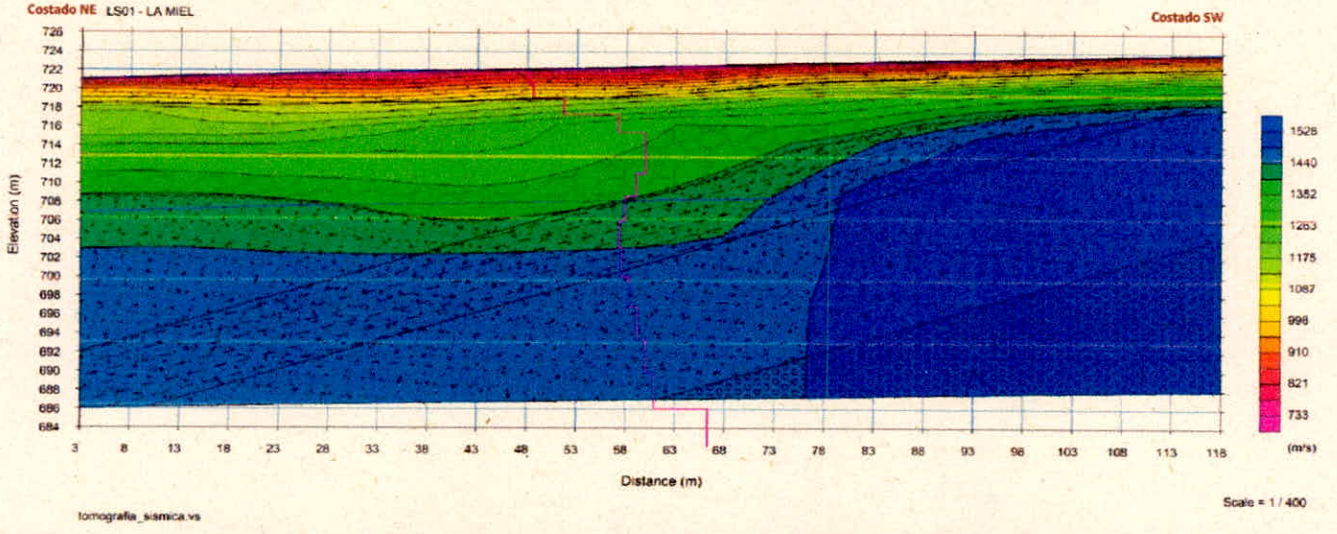
Tomografía de velocidad de las ondas compresionales (Vp), modelo de 20 capas



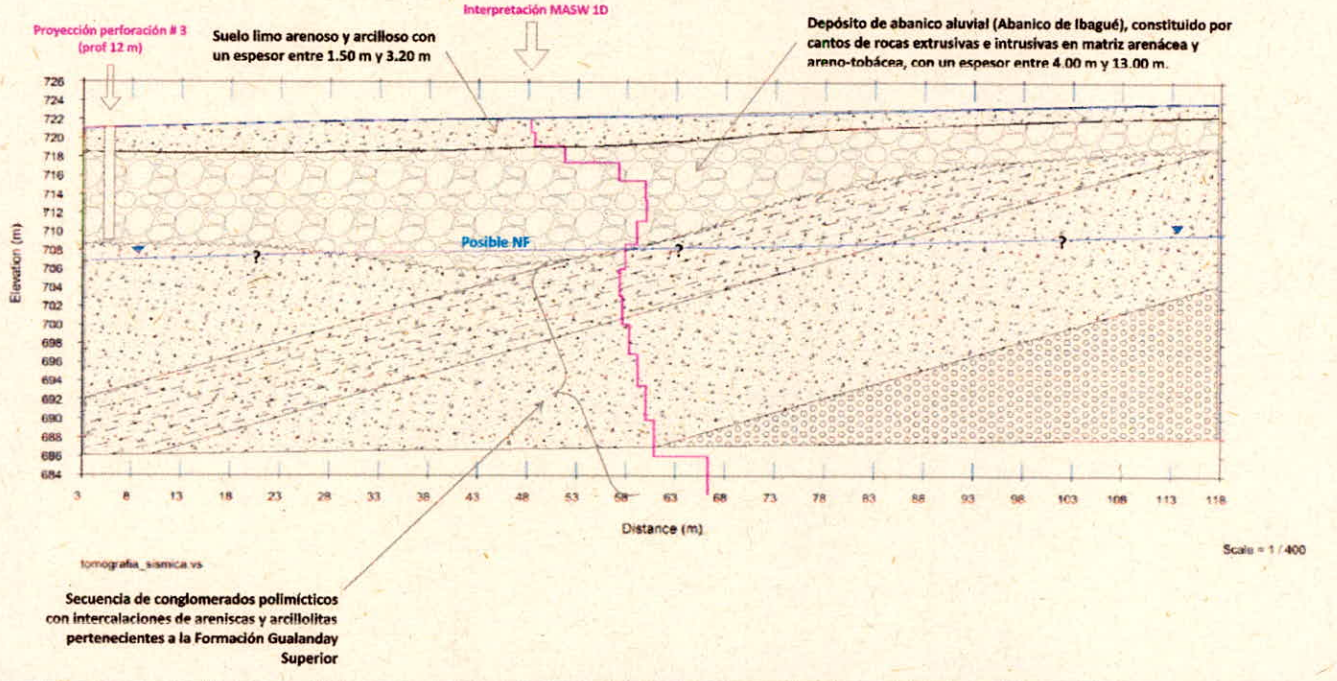
HS HIDROSUELOS	**ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS, MÉTODOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y ANÁLISIS DE MICROTREMORES** **ESTUDIO GEOFISICO RELLENO SANITARIO LA MIEL** GT-PY-FO-021 Elaborado: 28/12/20 Versión: 1	IGP INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y PERFORACIONES S.A.S.

Código de proyecto: PGT_05-21	**Realizado por:** Dairo Mendívil y Eldibrando Patiño	**Sitio:** Aguas arriba del predio
Consecutivo: Línea Sísmica 1	**Espaciamiento:** 5 metros Longitud: 115 metros	X_1 - Y_1 - Z_1 : 890297 - 974197 - 721.05
Fecha: 22 de febrero de 2021	**Equipo:** SeismeX24 **Software:** SeisImager/SW **Geófonos:** 24 (RT Clark de 4.5Hz)	X_{24} - Y_{24} - Z_{24} : 890200 - 974135 - 723.82

Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica, velocidad de las ondas compresionales (Vp)



Interpretación del modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica, velocidad de las ondas compresionales (Vp)



Conclusión

La línea de prospección sísmica exploro materiales aluviales pertenecientes al Abanico de Ibagué, el cual presenta un mayor espesor hacia el costado nororiental de la línea, se caracteriza por presentar cantos de rocas extrusivas e intrusivas en matriz arenácea y areno-tobácea con Vp < 1300 m/s y superficialmente suelos limo arenosos y arcillosos con Vp del orden de 750 m/s. Cerca del inicio de la línea sísmica se ubica la perforación # 3, la cual se realizó a 12 m de profundidad y exploró bloques y gravas de composición heterogénea hasta de 0,30 m de diámetro, en matriz limo arenosa de color gris; a dicha profundidad no se reconoció la presencia de nivel freático.

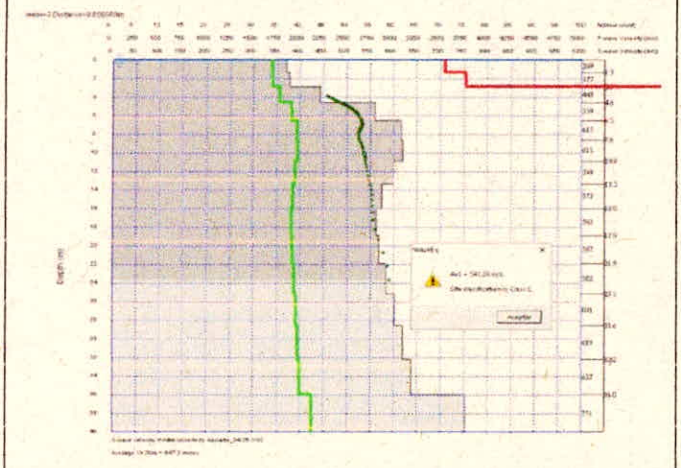
De acuerdo con la geología del área circundante, descrita a partir de la memoria de la Plancha 245 Girardot, dichos materiales cuaternarios podrían estar reposando discordantemente sobre rocas de la Formación Gualanday Superior, compuesta por conglomerados polimícticos con intercalaciones de areniscas y arcillolitas, estos estratos estarían buzando hacia el NE, con ángulos de buzamiento entre 15° y 25°. Se estima que la profundidad del nivel freático esta entre 12 y 15 m, la cual tendrá que ser corroborada a la luz de exploraciones directas del subsuelo y/o ensayos geoeléctricos.

HIDROSUELOS	**ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS, MÉTODOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y ANÁLISIS DE MICROTREMORES** **ESTUDIO GEOFISICO RELLENO SANITARIO LA MIEL** GT-PY-FO-021 Elaborado: 28/12/20 Versión: 1	IGP

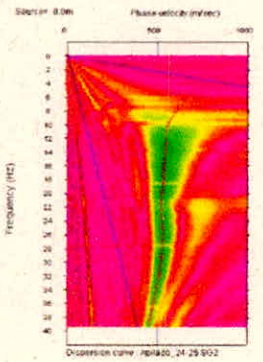
Código de proyecto: PGT_05-21	**Realizado por:** Dairo Mendivil y Eldibrando Patiño	**Sitio:** Aguas arriba del predio
Consecutivo: Línea Sísmica 1	**Espaciamiento:** 5 metros Longitud: 115 metros	$X_1 - Y_1 - Z_1$: 890297 - 974197 - 721.05
Fecha: 22 de febrero de 2021	**Equipo:** SeismeX24 **Software:** SeisImager/SW **Geófonos:** 24 (RT Clark de 4,5Hz)	$X_{24} - Y_{24} - Z_{24}$: 890200 - 974135 - 723.82

MÉTODO DE ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW)

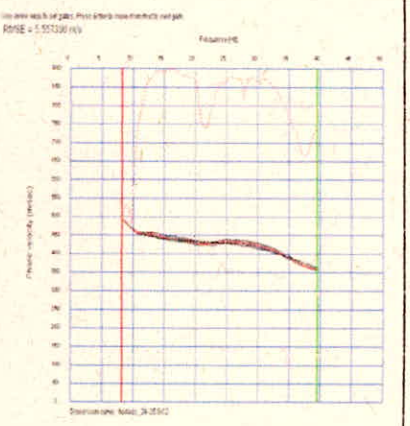
MÓDELO MASW 1D, Perfil de velocidad de onda de corte Vs, ondas Vp y Nspt



Resultado del análisis dispersión de fuente activa



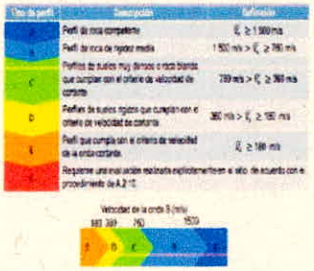
Curva de dispersión ensayo MASW, RMSE=5.557390%



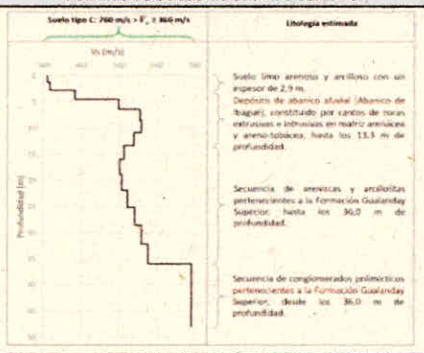
Parámetros geomecanicos a partir de Vs (Ver Anexo 2)

MODULOS GEOMECANICOS MASW - LRS01-4VEL				V (POISSON)	Densidad	Modulo Elastico dinámico E (Young)		Modulo Elastico Young Estático E deformacion		M. CIZALLA Rigidez (G) (MPa)	M. Bulk Volumétricos (K) (MPa)	Ángulo de Fricción		Cohesión		Nspt f(Vp)			C. SIMPLE (ROCA INTACTA)	UCS (MPa) (Altindag, 2012)	RQD	Q.	RMR f(Q)	qa	LICUEFACCION	Ángulo de fricción efectivo	Clasificación Suelo	
Profundidad (m) Desde:	Profundidad (m) Hasta:	Media Vp-Velocidad compresional (m/s)	Media Vs-Velocidad de corte (m/s)	(Tezcan et al, 2006)	Densidad (gm/cm3) (Naranjo y Dranichnikov 2012)	(Kg/cm2) (Ceylada I, 2009)	(MPa) (Kg/cm2) (Ceylada I, 2009)	(Kg/cm2)	(MPa)	En funcion de la densidad y Vs (Tezcan et al, 1975)	En funcion de v y E (Ceylada I, 2009)	Ángulo. Fricción (°) Pazmiño (2017)	Ángulo. Fricción (°) (Castillo et al,)	(Kg/cm2) (Naranjo y Dranichnikov 2012)	Cohesión (Kg/cm2) (Pazmiño 2017)	Nspt f(Vp)	Nspt f(Vp) (Mindel)	N30 f(Vp) (Pazmiño 2017)	(Kg/cm2)		RQD (Bery and Saad 2012)	Q Roca superficial (Barton 1995)	RMR f(Q) (Barton, 1995)	(Tezcan et al,2006) (SN/m2)	N-LICUEFACCION- (Olusegun, et al,2019)		Tipo Perfil	Descripción
0.00	1.3	1700.6	369.936	0.47	1.9	7923.12	776.47	3744.09	366.92	263.47	263.16	5210.93	29.75	12.27	0.14	-0.02	40.7	40.7	63.0	3.6	24.05	77.47	0.02	23.01	179.4	1.14	47.64	C	
1.31	2.9	1708.5	377.072	0.47	1.9	8233.69	806.90	3912.00	383.38	273.94	273.64	5353.16	29.70	12.45	0.15	-0.02	40.9	40.9	63.3	3.9	24.19	77.83	0.02	23.13	183.0	1.14	44.17	C	
2.86	4.6	1781.8	443.042	0.47	1.9	11388.05	1116.03	5663.88	555.06	380.78	380.37	5644.87	29.34	13.96	0.23	-0.01	43.0	43.0	66.0	6.9	25.43	81.16	0.02	24.23	216.7	1.17	45.00	C	
4.57	6.5	1910.5	559.052	0.45	2.0	16171.77	1780.83	9653.35	946.03	613.40	612.74	6339.26	28.92	16.31	0.33	0.00	46.7	46.7	70.8	15.3	27.64	87.03	0.03	26.16	277.0	1.21	47.91	C	
6.48	8.6	1973.7	615.991	0.44	2.0	22075.05	2163.36	12053.07	1181.20	748.84	748.03	6682.47	28.77	17.33	0.37	0.00	48.5	48.5	73.1	21.3	28.74	89.91	0.03	27.11	307.2	1.23	48.45	C	
8.57	10.9	1977.1	618.984	0.44	2.0	22290.63	2184.48	12187.47	1194.37	756.35	755.53	6700.55	28.76	17.38	0.37	0.00	48.5	48.5	73.3	21.6	28.79	90.06	0.03	27.16	308.8	1.23	47.31	C	
10.86	13.3	1955.3	599.307	0.45	2.0	20858.65	2046.07	11322.97	1109.65	707.90	707.14	6582.29	28.81	17.04	0.36	0.00	47.9	47.9	72.5	19.4	28.42	89.07	0.03	26.83	298.4	1.22	45.61	C	Suelo muy denso ó roca blanda - Cumple criterio Velocidad cortante
13.33	16.0	1926.8	573.685	0.45	2.0	19138.94	1875.62	10241.74	1003.69	646.86	646.16	6427.31	28.88	16.58	0.34	0.00	47.1	47.1	71.4	16.7	27.92	87.77	0.03	26.40	284.7	1.21	43.86	C	
16.00	18.9	1913.8	562.014	0.45	2.0	18365.53	1799.82	9770.88	957.55	620.10	619.43	6357.07	28.91	16.37	0.34	0.00	46.8	46.8	70.9	15.6	27.70	87.18	0.03	26.21	278.6	1.21	42.69	C	
18.86	21.9	1919.7	567.327	0.45	2.0	18715.63	1834.13	9983.69	978.40	632.21	631.52	6389.04	28.90	16.48	0.34	0.00	46.9	46.9	71.1	16.1	27.80	87.45	0.03	26.30	281.4	1.21	42.17	C	
21.90	25.1	1936.7	582.580	0.45	2.0	19739.01	1934.42	10608.94	1039.68	667.65	666.93	6480.89	28.86	16.74	0.35	0.00	47.4	47.4	71.8	17.6	28.09	88.22	0.03	26.55	289.4	1.22	42.01	C	
25.34	28.6	1957.4	601.253	0.45	2.0	21026.63	2060.81	11403.37	1117.53	712.42	711.66	6593.49	28.81	17.08	0.36	0.00	48.0	48.0	72.5	19.6	28.45	89.16	0.03	26.86	299.3	1.22	42.00	C	
28.57	32.2	1977.2	619.139	0.44	2.0	22301.81	2185.58	12194.44	1195.05	756.74	755.92	6701.49	28.76	17.39	0.37	0.00	48.6	48.6	73.3	21.6	28.80	90.07	0.03	27.16	308.9	1.23	41.98	C	
32.19	36.0	1997.1	637.003	0.44	2.0	23610.46	2313.83	13014.21	1275.39	802.41	801.54	6809.51	28.72	17.69	0.38	0.01	49.1	49.1	74.0	23.8	29.14	90.97	0.03	27.46	318.4	1.23	41.98	C	
36.00	48.0	2124.5	751.760	0.43	2.0	32893.38	3223.55	18998.82	1861.88	1129.58	1128.36	7506.71	28.51	19.49	0.43	0.01	52.7	52.7	78.7	41.2	31.38	96.78	0.04	29.37	380.6	1.27	43.70	C	
48.00	48.5	2124.5	751.760	0.43	2.0	32893.38	3223.55	18998.82	1861.88	1129.58	1128.36	7506.71	28.51	19.49	0.43	0.01	52.7	52.7	78.7	41.2	31.38	96.78	0.04	29.37	380.6	1.27	43.65	C	

Perfil de clasificación



Perfil de velocidad de onda de corte Vs



Interpretación geológico-geofísica modelo MASW

En general, sobre este perfil se reconocen materiales de origen aluvial (Abanico de Ibagué), gravas y bloques en matriz limo arenosa y tobácea, hasta los 13,3 metros de profundidad.

Bajo el material aluvial se identifica un espesor de 22,7 m de rocas que podrían ser areniscas y arcillolitas pertenecientes a la Formación Gualanday Superior, con Vs entre 443 y 620 m/s, y posteriormente conglomerados de la misma unidad, con Vs del orden de 752 m/s después de los 36 metros de profundidad.

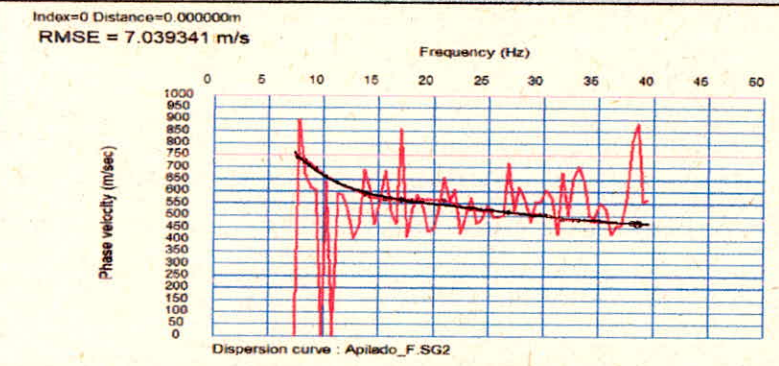
Toda la columna se caracteriza como un perfil de suelo Tipo C, correspondiente a suelos muy densos o roca blanda que cumple con el criterio de velocidad cortante (760 m/s > Vs ≥ 360 m/s). Para este perfil de materiales se calcula un ángulo de fricción promedio del orden de 28,9° y cohesión del orden de 0,33 Kg/cm^2.

HIDROSUELOS	**ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS, MÉTODOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y ANÁLISIS DE MICROTREMORES** **ESTUDIO GEOFISICO RELLENO SANITARIO LA MIEL** GT-PY-FO-021 Elaborado: 28/12/20 Versión: 1	IGP INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y PERFORACIONES S.A.S.

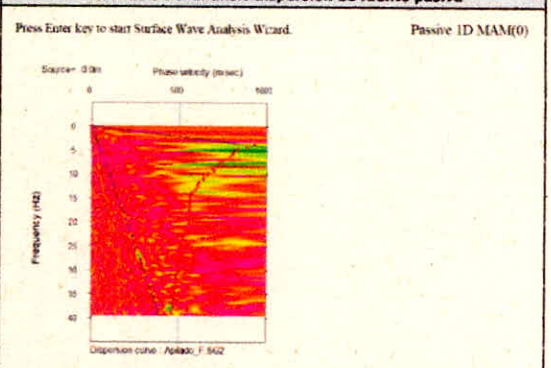
Código de proyecto: PGT_05-21	**Realizado por:** Dairo Mendivil y Eldibrando Patiño	**Sitio:** Aguas arriba del predio
Consecutivo: Línea Sísmica 1	**Espaciamiento:** 5 metros Longitud: 115 metros	$X_1 - Y_1 - Z_1$: 890297 - 974197 - 721.05
Fecha: 22 de febrero de 2021	**Equipo:** SeismeX24 **Software:** SeisImager/SW **Geófonos:** 24 (RT Clark de 4.5Hz)	$X_{24} - Y_{24} - Z_{24}$: 890200 - 974135 - 723.82

MÉTODO DE ANÁLISIS DE MICROTREMORES (ReMi)

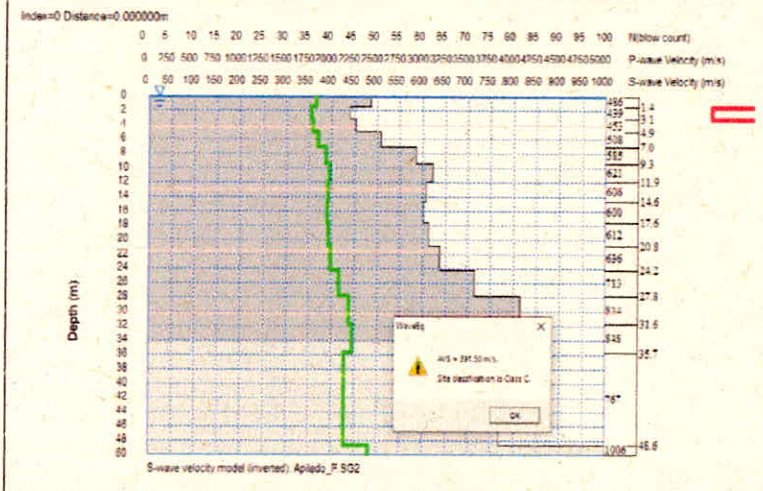
Curva de dispersión de fuente pasiva



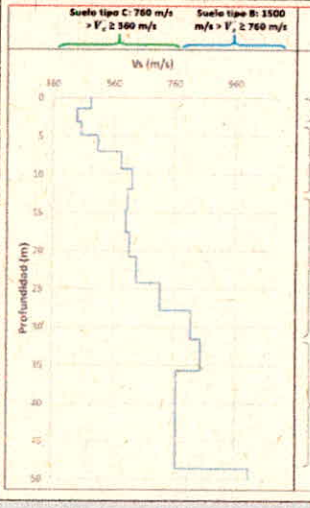
Resultado del análisis dispersión de fuente pasiva



Resultado del análisis de inversión de datos de fuente pasiva



Perfil de velocidad de onda de corte Vs (Fuente Pasiva)



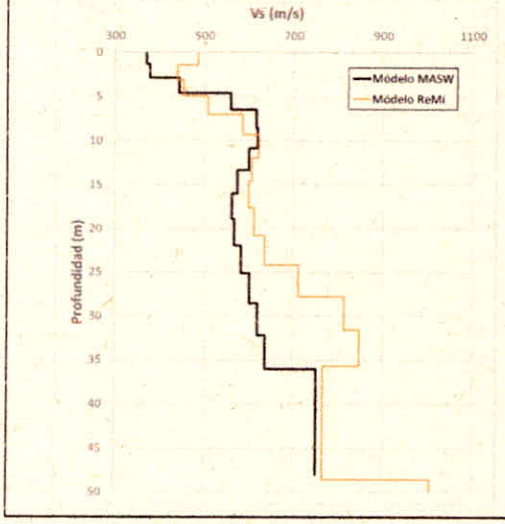
Litología estimada

Suelo limo arenoso y arcilloso con un espesor de 3,1 m.
Depósito de abanico aluvial (Abanico de Ibagué), constituido por cantos de rocas extrusivas e intrusivas en matriz arenácea y areno-tobácea, hasta los 11,9 m de profundidad.

Secuencia de areniscas y arcillolitas pertenecientes a la Formación Gualanday Superior, hasta los 31,6 m de profundidad.

Secuencia de conglomerados polimícticos pertenecientes a la Formación Gualanday Superior, desde los 31,6 m de profundidad.

Comparación de perfil de velocidad de onda de corte Vs (Fuente Activa y Pasiva)



Interpretación geológico-geofísica modelo ReMi

El resultado de la refracción de microtremores se compara con el resultado de modelos de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW) invertidos; las soluciones de los dos métodos son comparables entre los 0,0 y 50,0 metros de profundidad, ligeramente diferentes en el método ReMi después de los 15 m de profundidad. No obstante, se mantiene la tendencia y profundidad de contactos entre materiales en las dos soluciones.

En general, sobre este perfil se reconocen materiales de origen aluvial (Abanico de Ibagué), gravas y bloques en matriz limo arenosa y tobácea, hasta los 11,9 metros de profundidad.

Bajo el material aluvial se identifica un espesor de 22,7 m de rocas que podrían ser areniscas y arcillolitas pertenecientes a la Formación Gualanday Superior, con Vs entre 600 y 713 m/s, y posteriormente conglomerados de la misma unidad, con Vs entre 767 y 1006 m/s después de los 31,6 metros de profundidad.

En este modelo de fuente pasiva los primeros 27,8 m de la columna se caracterizan como un perfil Tipo C (similar al modelo MASW), correspondiente a suelos muy densos o roca blanda que cumple con el criterio de velocidad cortante (760 m/s > Vs ≥ 360 m/s). Posteriormente, los materiales se caracterizan como un perfil Tipo B, correspondiente a perfil de roca de rigidez media (1500 m/s > Vs ≥ 760 m/s).

Cabe resaltar que como escenario conservador se calcularon parámetros geomecanicos tomando como base el modelo MASW, el cual presentó una curva de dispersión con RMSE mas bajo. También, en importante anotar que el ruido ambiental (para el desarrollo del ensayo ReMi) en el área del predio estudiado estuvo limitado solamente al transito de personas sobre el terreno y vehículos a más de 150 metros de distancia en vías internas.

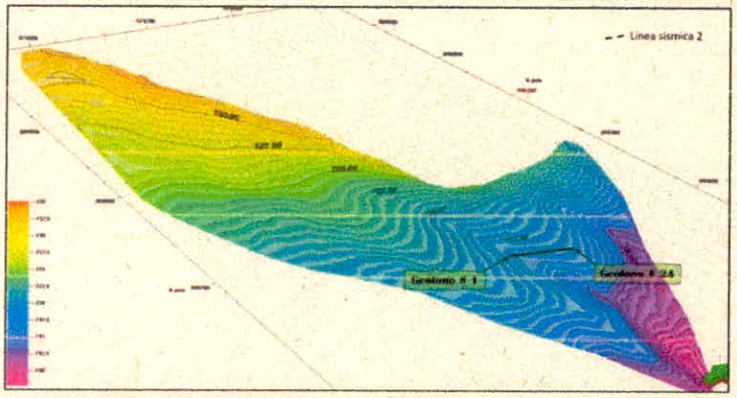
HS HIDROSUELOS	**ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS, MÉTODOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y ANÁLISIS DE MICROTREMORES** **ESTUDIO GEOFISICO RELLENO SANITARIO LA MIEL** GT-PY-FO-021 Elaborado: 28/12/20 Versión: 1	IGP INGENIERÍA GEOFÍSICA Y PERFILAJE DE POZOS S.A.S

Código de proyecto: PGT_05-21	**Realizado por:** Dairo Mendivil y Eldibrando Patiño	**Sitio:** Aguas abajo del predio
Consecutivo: Línea Sísmica 2	**Espaciamiento:** 5 metros Longitud: 115 metros	X_1 - Y_1 - Z_1 : 890432 - 974264 - 716.73
Fecha: 22 de febrero de 2021	**Equipo:** SeismeX24 **Software:** SeisImager/SW **Geófonos:** 24 (RT Clark de 4.5Hz)	X_{24} - Y_{24} - Z_{24} : 890493 - 974362 - 716.44

CONDICIONES DE CAMPO

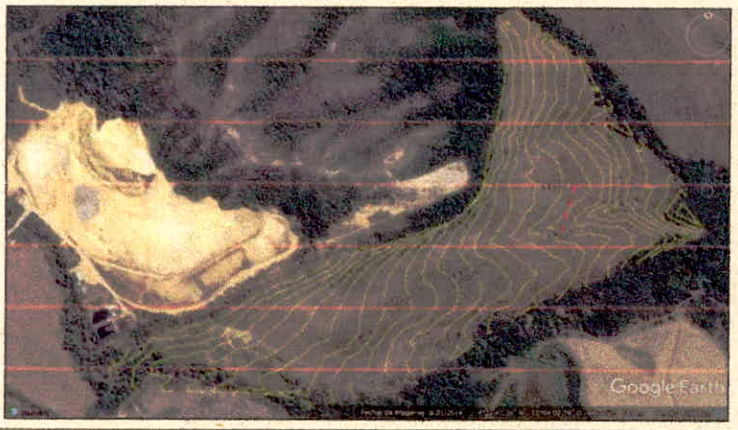
Los datos geofísicos fueron tomados en tiempo seco sobre materiales de abanico aluvial (Abanico de Ibagué). La línea sísmica se localizó en la parte baja del predio en sentido SW → NE, sobre terrenos relativamente planos y con cobertura de pastos y arbustos.

Localización y registro fotográfico





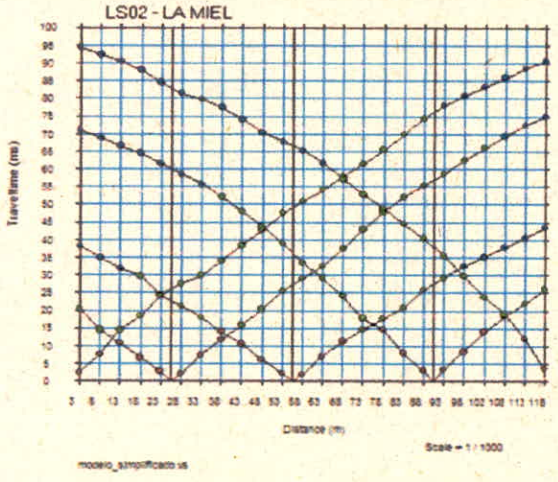




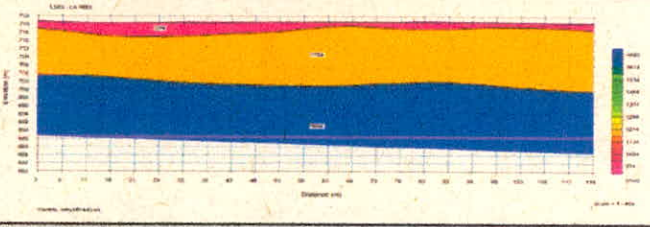


MÉTODO DE REFRACCIÓN SÍSMICA

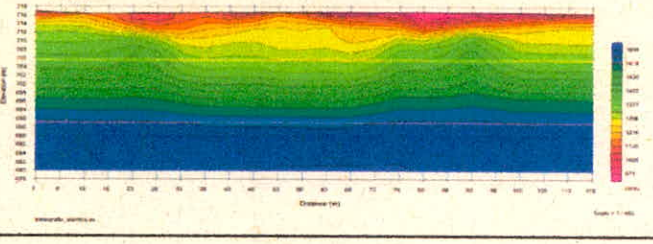
Selección de primeras llegadas y tiempos de viaje de ondas, RMSE=1.233688%



Tomografía de velocidad de las ondas compresionales (Vp), modelo de 3 capas



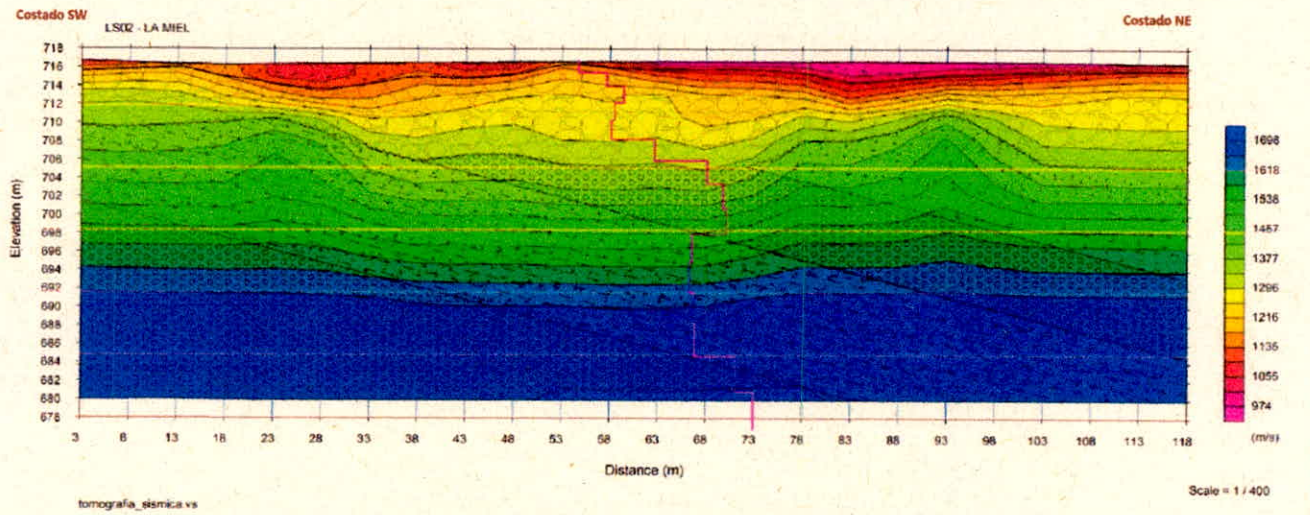
Tomografía de velocidad de las ondas compresionales (Vp), modelo de 20 capas



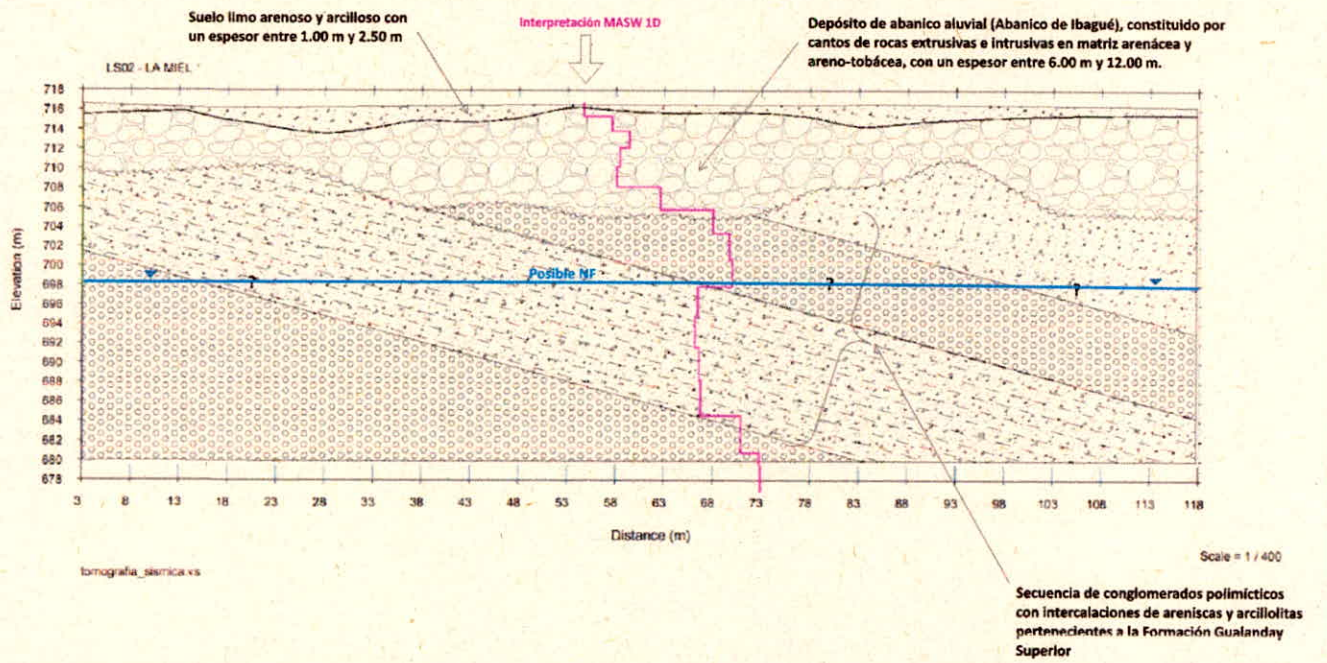
HS HIDROSUELOS	**ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS, MÉTODOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y ANÁLISIS DE MICROTREMORES** **ESTUDIO GEOFISICO RELLENO SANITARIO LA MIEL** GT-PY-FO-021 Elaborado: 28/12/20 Versión: 1	IGP INGENIERÍA GEOTECNIA Y PROSPECCIONES S.A.S.

Código de proyecto: PGT_05-21	**Realizado por:** Dairo Mendívil y Eldibrando Patiño	**Sitio:** Aguas abajo del predio
Consecutivo: Línea Sísmica 2	**Espaciamiento:** 5 metros Longitud: 115 metros	$X_1 - Y_1 - Z_1$: 890432 - 974264 - 716.73
Fecha: 22 de febrero de 2021	**Equipo:** SeismeX24 **Software:** SeisImager/SW **Geófonos:** 24 (RT Clark de 4.5Hz)	$X_{24} - Y_{24} - Z_{24}$: 890493 - 974362 - 716.44

Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica, velocidad de las ondas compresionales (Vp)



Interpretación del modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica, velocidad de las ondas compresionales (Vp)



Conclusión

La línea de prospección sísmica exploro materiales aluviales pertenecientes al Abanico de Ibagué, el cual presenta un mayor espesor hacia el costado nororiental de la línea, se caracteriza por presentar cantos de rocas extrusivas e intrusivas en matriz arenácea y areno-tobácea con Vp < 1300 m/s y superficialmente suelos limo arenosos y arcillosos con Vp del orden de 950 m/s.

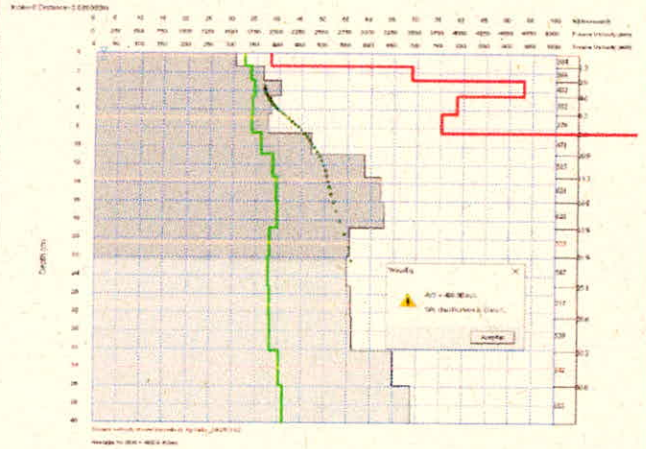
De acuerdo con la geología del área circundante, descrita a partir de la memoria de la Plancha 245 Girardot, dichos materiales cuaternarios podrían estar reposando discordantemente sobre rocas de la Formación Gualanday Superior, compuesta por conglomerados polimícticos con intercalaciones de areniscas y arcillolitas, estos estratos estarían buzando hacia el NE, con ángulos de buzamiento entre 15° y 25°. Se estima que la profundidad del nivel freático esta despues de los 15 m, la cual tendrá que ser corroborada a la luz de exploraciones directas del subsuelo y/o ensayos geoeléctricos.

HIDROSUELOS	**ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS, MÉTODOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y ANÁLISIS DE MICROTREMORES** **ESTUDIO GEOFISICO RELLENO SANITARIO LA MIEL** GT-PY-FO-021 Elaborado: 28/12/20 Versión: 1	IGP

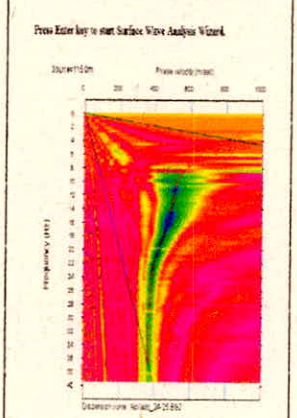
Código de proyecto: PGT_05-21	**Realizado por:** Dairo Mendívil y Eldibrando Patiño	**Sitio:** Aguas abajo del predio
Consecutivo: Línea Sísmica 2	**Espaciamiento:** 5 metros Longitud: 115 metros	$X_1 - Y_1 - Z_1$: 890432 - 974264 - 716.73
Fecha: 22 de febrero de 2021	**Equipo:** SeismeX24 **Software:** SeisImager/SW **Geófonos:** 24 (RT Clark de 4.5Hz)	$X_{24} - Y_{24} - Z_{24}$: 890493 - 974362 - 716.44

MÉTODO DE ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW)

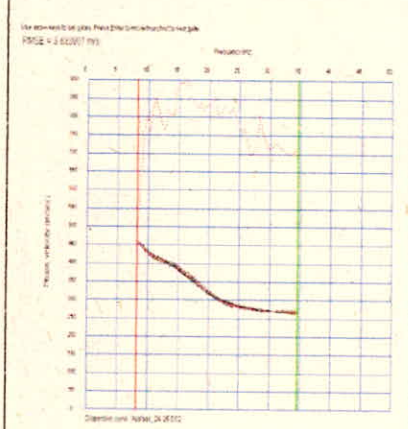
MÓDELO MASW 1D, Perfil de velocidad de onda de corte Vs, ondas Vp y Nspt



Resultado del análisis dispersión de fuente activa



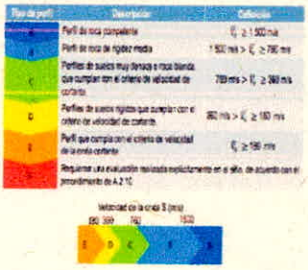
Curva de dispersión ensayo MASW, RMSE=3.839907%



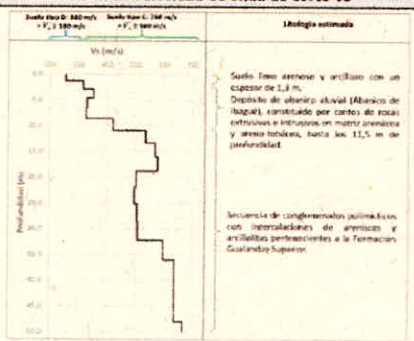
Parámetros geomecanicos a partir de Vs (Ver Anexo 2)

MODULOS GEOMECANICOS MASW - LIS01-MIEL				V (POISSON)	Densidad	Modulo Elastico dinamico E (Young)		Modulo Elastico Young Estático E deformacion		M. CIZALLA Rigidez (G) (MPa)		M. Bulk Volumetrico (K) (MPa)	Ángulo de Fricción		Cohesión		Nspt f(Vp)			C. SIMPLE (ROCA INTACTA)	UCS (MPa) (Alsindag, 2012)	RQD	Q.	RMR f(Q)	qa	LICUEFACCION	Ángulo de fricción efectivo	Clasificación Suelo	
Profundidad (m) Desde:	Profundidad (m) Hasta:	Media Vp-Velocidad compresional (m/s)	Media Vs-Velocidad de corte (m/s)	(Tezcan et al, 2006)	Densidad (gm/cm3) (Naranjo y Dranichnik ov 2012)	(Kg/cm2) (Creláda J, 2009)	(MPa) (Kg/cm2) (Creláda J, 2009)	(Kg/cm3)	(MPa)	En funcion de la densidad y Vs (Tezcan et al, 1975)	En funcion de v y E (Creláda J, 2009)		Angulo. Fricción (°) Pazmiño (2017)	Angulo. Fricción (°) (Castillo et al,)	(Kg/cm2) (Naranjo y Dranichnik ov 2012)	Cohesión (Kg/cm2) (Pazmiño (2017))	Nspt f(Vp)	Nspt f(Vp) (Mendel)	N3d f(Vp) (Pazmiño 2017)	(Kg/cm2)	(MPa)	RQD (Bery and Saad 2012)	Q Roca superficial (Barton 1995)	RMR f(Q) (Barton, 195)	qa (Tezcan et al,2006) (kN/m2)	LICUEFACCION- (Olsaeguiz, et al,2018)		Tipo Perfil	Descripción
0.00	1.3	1628.1	304.574	0.48	1.9	5357.31	525.02	2395.71	234.78	177.34	177.15	4825.52	30.27	10.60	0.01	-0.03	38.8	38.6	60.4	1.8	22.83	47.29	0.01	21.92	146.6	1.12	43.76	D	Suelo rigido - Cumple
1.33	2.9	1696.9	366.548	0.47	1.9	7777.78	762.22	3665.83	359.25	258.57	258.29	5190.89	29.77	12.19	0.13	-0.02	40.6	40.6	62.9	3.5	23.99	48.32	0.02	22.95	177.7	1.14	43.45	C	
2.86	4.6	1737.2	402.895	0.47	1.9	9407.54	921.94	4554.51	446.34	313.59	313.25	5406.21	29.55	13.06	0.18	-0.01	41.7	41.7	64.4	4.9	24.67	48.91	0.02	23.56	196.2	1.15	43.17	C	
4.57	6.5	1714.1	382.092	0.47	1.9	8455.74	828.66	4032.60	395.20	281.43	281.12	5282.88	29.67	12.57	0.15	-0.02	41.1	41.1	63.5	4.1	24.28	48.57	0.02	23.21	185.6	1.14	43.40	C	
6.48	8.6	1708.4	376.933	0.47	1.9	8227.60	806.30	3908.70	383.05	273.73	273.43	5252.34	29.70	12.44	0.15	-0.02	40.9	40.9	63.3	3.9	24.19	48.49	0.02	23.13	183.0	1.14	39.34	C	
8.57	10.9	1813.5	471.589	0.46	1.9	12911.34	1265.31	6536.18	640.55	432.69	432.22	5815.11	29.22	14.58	0.25	-0.01	43.9	43.9	67.2	8.5	25.97	50.01	0.02	24.70	231.4	1.18	42.04	C	
10.86	13.3	1940.3	585.856	0.45	2.0	19962.36	1956.31	10746.01	1053.11	675.40	674.66	6500.64	28.85	16.80	0.35	0.00	47.5	47.5	71.9	18.0	28.16	51.80	0.03	26.60	291.2	1.22	45.16	C	
13.33	16.0	1979.6	621.252	0.44	2.0	22454.67	2200.56	12289.85	1204.41	762.07	761.24	6714.26	28.76	17.42	0.37	0.00	48.6	48.6	73.4	21.9	28.84	52.35	0.03	27.19	310.0	1.23	45.40	C	Suelo muy denso o roca blanda Cumple criterio Velocidad cortante
16.00	18.9	1988.1	628.917	0.44	2.0	23013.55	2255.33	12639.47	1238.67	781.56	780.71	6760.60	28.74	17.55	0.38	0.01	48.9	48.9	73.7	22.8	28.99	52.46	0.03	27.32	314.1	1.23	44.80	C	
18.86	21.9	1904.7	553.800	0.45	2.0	17830.68	1747.41	9446.88	925.79	601.62	600.97	6907.67	28.94	16.21	0.33	0.00	46.5	46.5	70.6	14.8	27.54	51.31	0.03	26.07	274.3	1.21	41.75	C	
21.90	25.1	1897.3	547.130	0.45	2.0	17402.16	1705.41	9188.27	900.45	586.83	586.19	6267.59	28.96	16.09	0.33	0.00	46.3	46.3	70.3	14.2	27.41	51.20	0.02	25.96	270.8	1.20	38.98	C	
25.14	28.6	1909.1	557.788	0.45	2.0	18089.34	1772.76	9603.40	941.13	610.55	609.89	6331.65	28.92	16.29	0.33	0.00	46.6	46.6	70.8	15.2	27.62	51.37	0.03	26.14	276.4	1.21	40.45	C	
28.57	32.2	1911.4	559.846	0.45	2.0	18223.56	1785.91	9684.74	949.10	615.19	614.52	6344.03	28.92	16.32	0.33	0.00	46.7	46.7	70.8	15.4	27.66	51.40	0.03	26.17	277.4	1.21	40.19	C	
32.19	36.0	2009.7	648.357	0.44	2.0	24461.31	2397.21	13550.68	1327.97	832.16	831.26	6878.23	28.70	17.88	0.39	0.01	49.5	49.5	74.5	25.3	29.36	52.76	0.03	27.65	324.5	1.24	42.30	C	
36.00	48.0	2054.1	688.421	0.44	2.0	27582.60	2703.09	15540.70	1522.99	941.73	940.71	7121.20	28.62	18.53	0.41	0.01	50.7	50.7	76.1	30.8	30.14	53.36	0.04	28.31	346.1	1.25	42.06	C	
48.00	48.5	2086.5	717.600	0.43	2.0	29972.04	2937.26	17085.95	1674.42	1026.03	1024.92	7298.58	28.56	18.98	0.42	0.01	51.7	51.7	77.3	35.4	30.71	53.80	0.04	28.80	361.9	1.26	42.78	C	

Perfil de clasificación



Perfil de velocidad de onda de corte Vs



Interpretación geológico-geofísica modelo MASW

En general, sobre este perfil se reconocen materiales de origen aluvial (Abanico de Ibagué), gravas y bloques en matriz limo arenosa y tobácea, hasta los 11,5 metros de profundidad.

Bajo el material aluvial se identifica un espesor de 38,5 m de rocas que podrían ser conglomerados polimícticos con intercalaciones de areniscas y arcillolitas pertenecientes a la Formación Gualanday Superior, con Vs entre 547 y 718 m/s.

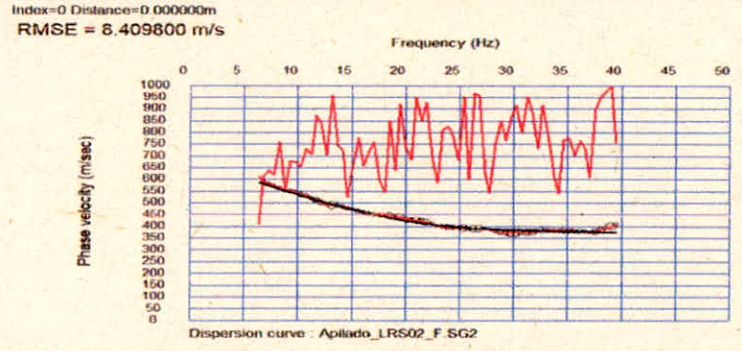
En general la columna se caracteriza como un perfil de suelo Tipo C, correspondiente a suelos muy densos o roca blanda que cumple con el criterio de velocidad cortante (760 m/s > Vs ≥ 360 m/s). Para este perfil de materiales se calcula un ángulo de fricción promedio del orden de 29,1° y cohesión del orden de 0,28 Kg/cm^2. A nivel superficial se presenta un perfil de suelo tipo D, suelos rigidos que cumplen con el criterio de velocidad de cortante.

HIDROSUELOS	**ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE LÍNEAS SÍSMICAS, MÉTODOS DE REFRACCIÓN SÍSMICA, ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) Y ANÁLISIS DE MICROTREMORES** **ESTUDIO GEOFISICO RELLENO SANITARIO LA MIEL** GT-PY-FO-021 Elaborado: 28/12/20 Versión: 1	IGP

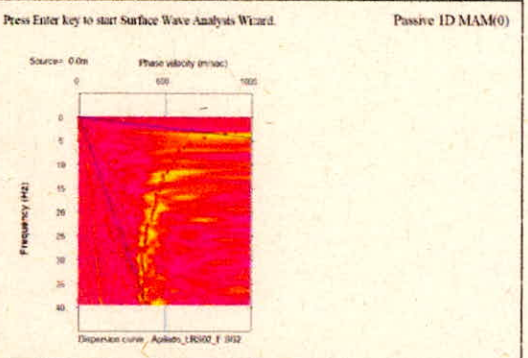
Código de proyecto: PGT_05-21	**Realizado por:** Dairo Mendívil y Eldibrando Patiño	**Sitio:** Aguas abajo del predio
Consecutivo: Línea Sísmica 2	**Espaciamiento:** 5 metros Longitud: 115 metros	$X_1 - Y_1 - Z_1$: 890432 - 974264 - 716.73
Fecha: 22 de febrero de 2021	**Equipo:** SeismeX24 **Software:** SeisImager/SW **Geófonos:** 24 (RT Clark de 4.5Hz)	$X_{24} - Y_{24} - Z_{24}$: 890493 - 974362 - 716.44

MÉTODO DE ANÁLISIS DE MICROTREMORES (ReMi)

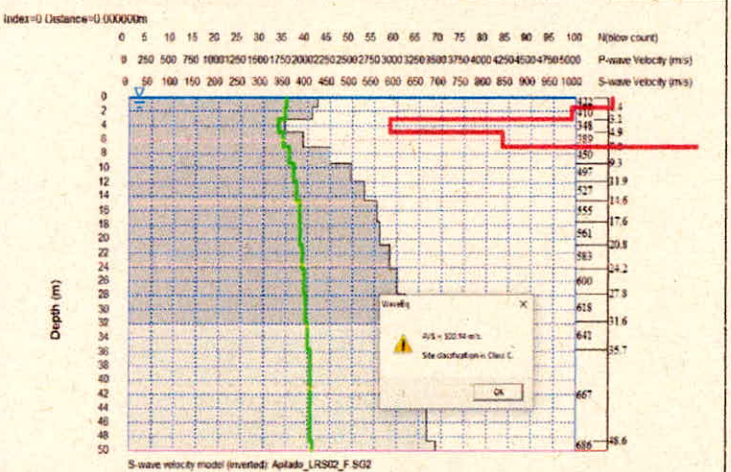
Curva de dispersión de fuente pasiva



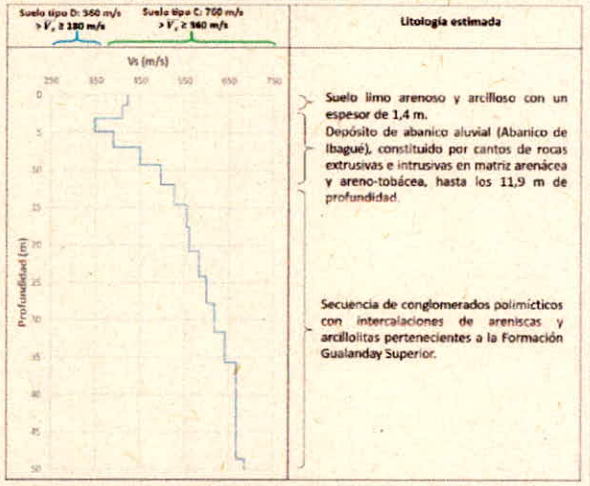
Resultado del análisis dispersión de fuente pasiva



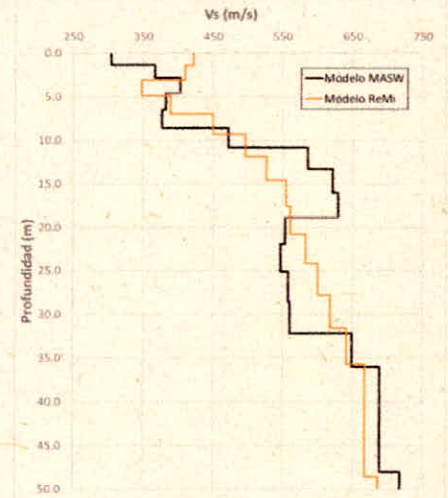
Resultado del análisis de inversión de datos de fuente pasiva



Perfil de velocidad de onda de corte Vs (Fuente Pasiva)



Comparación de perfil de velocidad de onda de corte Vs (Fuente Activa y Pasiva)



Interpretación geológico-geofísica modelo ReMi

El resultado de la refracción de microtremores se compara con el resultado de modelos de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW) invertidos; las soluciones de los dos métodos son comparables entre los 0,0 y 50,0 metros de profundidad, ligeramente diferentes en el método ReMi entre los 11 y 32 m de profundidad. No obstante, se mantiene la tendencia y profundidad de contactos entre materiales en las dos soluciones.

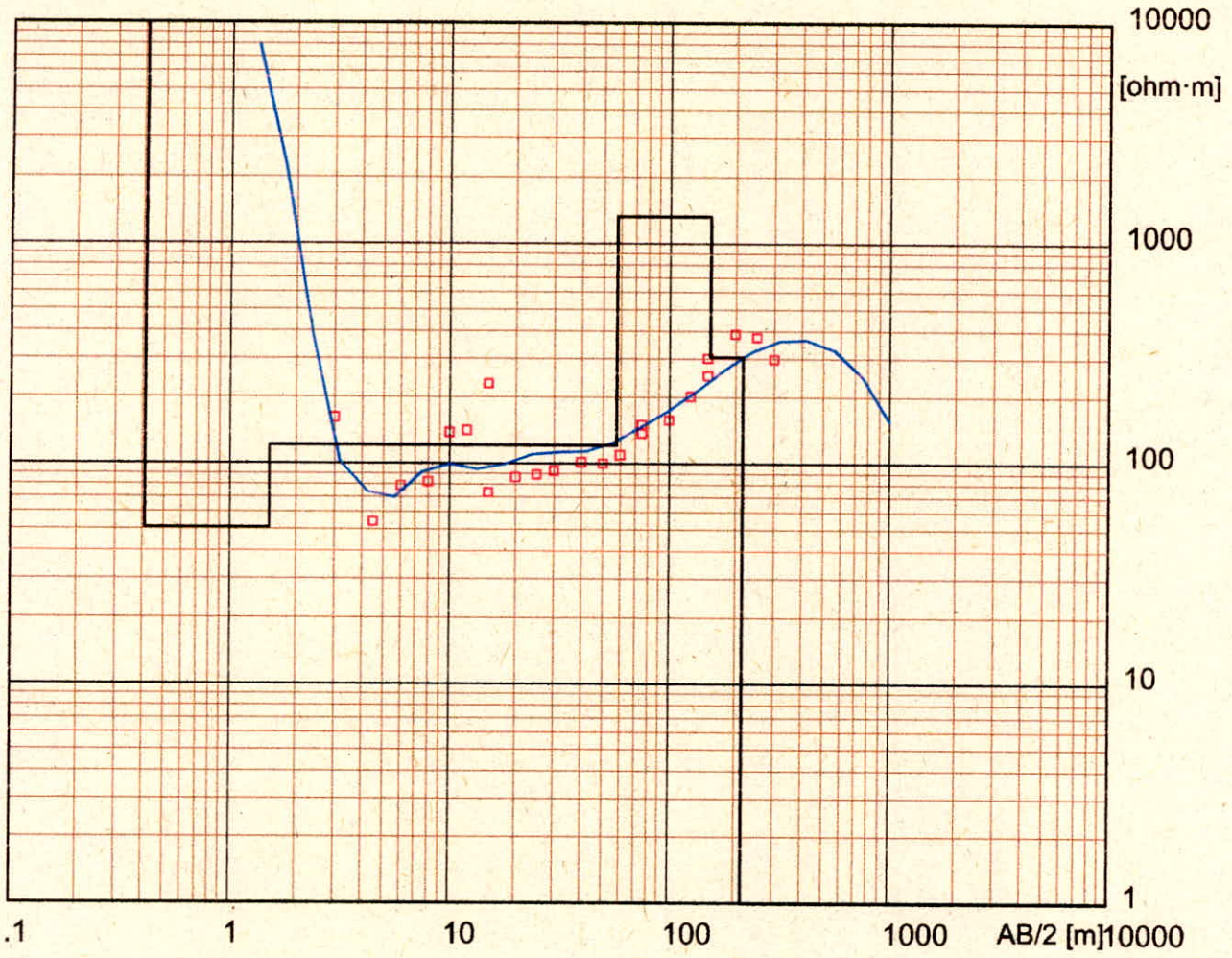
En general, sobre este perfil se reconocen materiales de origen aluvial (Abanico de Ibagué), gravas y bloques en matriz limo arenosa y tobácea, hasta los 11,9 metros de profundidad.

Bajo el material aluvial se identifica un espesor de 38,1 m de rocas que podrían ser conglomerados polimicticos con intercalaciones de areniscas y arcillolitas pertenecientes a la Formación Gualanday Superior, con Vs entre 527 y 686 m/s.

En general la columna se caracteriza como un perfil de suelo Tipo C, correspondiente a suelos muy densos o roca blanda que cumple con el criterio de velocidad cortante (760 m/s > Vs ≥ 360 m/s).

Cabe resaltar que como escenario conservador se calcularon parámetros geomecanicos tomando como base el modelo MASW, el cual presentó una curva de dispersión con RMSE mas bajo. También, en importante anotar que el ruido ambiental (para el desarrollo del ensayo ReMi) en el área del predio estudiado estuvo limitado solamente al transito de personas sobre el terreno y vehículos a más de 150 metros de distancia en vías internas.

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV01LML.WS3



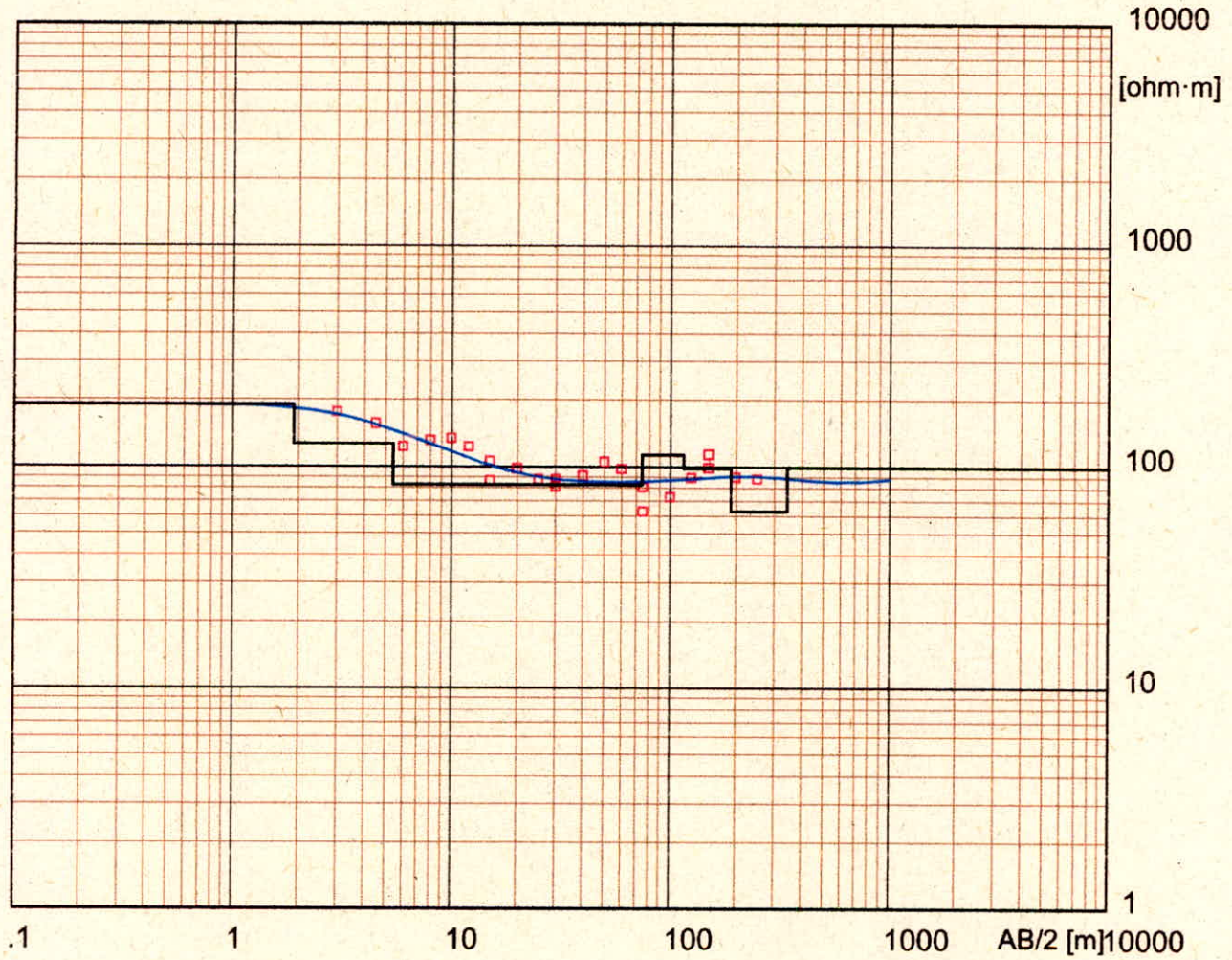
Modelo Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
65766	.41	
51	1.1	.41
121	56	1.5
1321	96	58
305	62	154
.001		216

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV01LML.WS3

Datos de campo y valores calculados

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistividad [ohm·m]
1	3	736	58	12.57	161
1	4.5	86.9	48	30.24	54.2
1	6	52.8	37	54.98	78.9
1	8	51.9	62	98.96	82.2
1	10	53.6	61	156	138
1	12	33.1	53	225	141
1	15	23.2	36	352	230
5	15	39.7	34	62.83	73.4
5	20	22.5	31	118	86.1
5	25	16.2	34	188	88.7
5	30	8.8	26	275	92.4
10	30	19.6	27	126	92.1
10	40	36.5	85	236	101
10	50	11.2	42	377	99.8
10	60	4.4	22	550	109
10	75	3.9	23	868	150
25	75	9.9	23	314	137
25	100	9.5	36	589	157
25	125	4.1	19	942	202
25	150	6.8	31	1374	301
50	150	12.3	31	628	251
50	200	3.1	9	1178	387
50	250	2.2	11	1885	375
50	300	1	9	2749	297

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV02LML.WS3



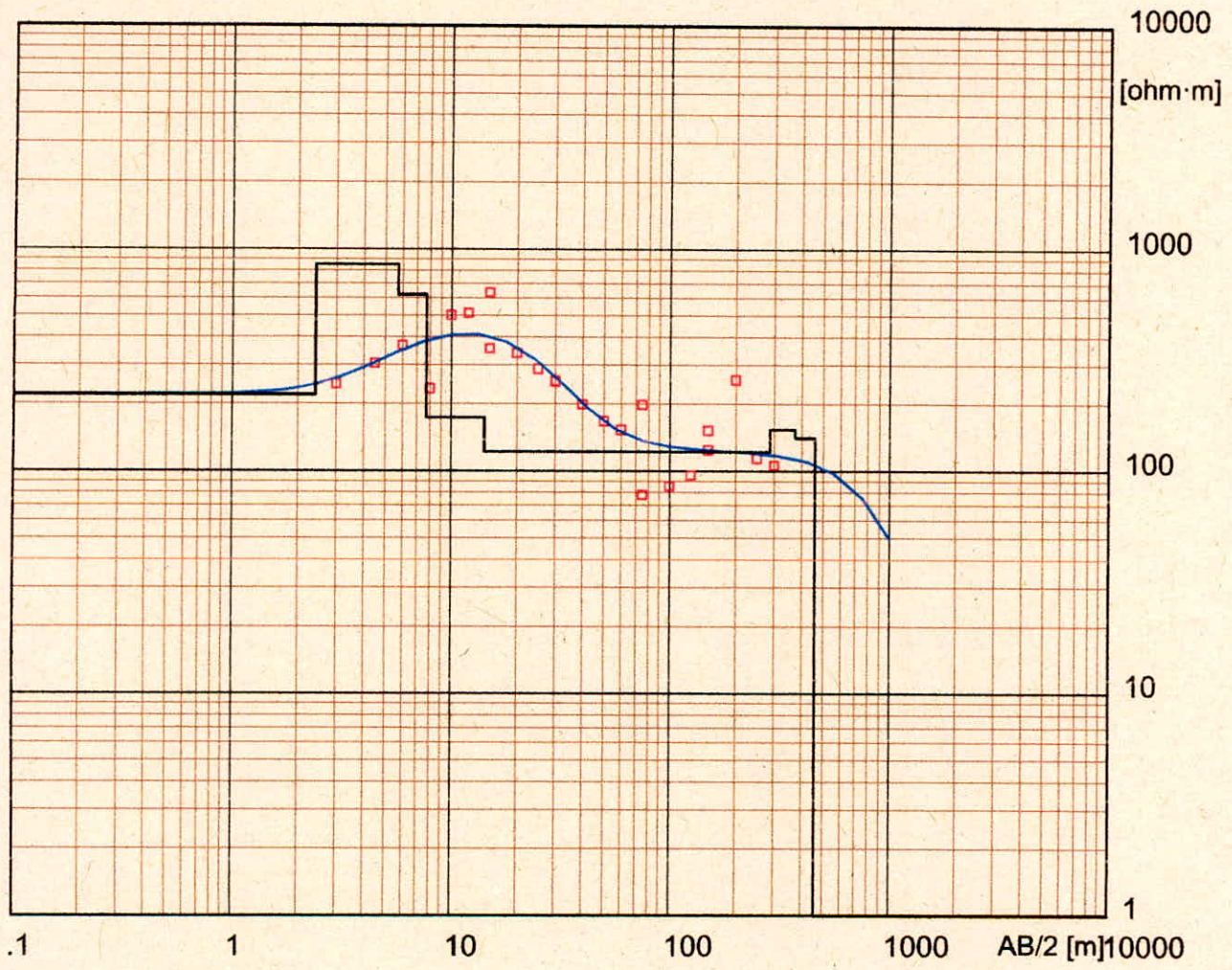
Modelo Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
190	1.9	
127	3.5	1.9
83	69	5.4
113	41	74
98	74	115
63	152	189
99		341

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV02LML.WS3

Datos de campo y valores calculados

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistividad [ohm·m]
1	3	2024.8	145	12.57	176
1	4.5	668.6	130	30.24	156
1	6	322.4	144	54.98	123
1	8	198.3	150	98.96	131
1	10	122.1	142	156	134
1	12	71.4	131	225	123
1	15	45.7	152	352	106
5	15	212.6	155	62.83	86.2
5	20	134.5	162	118	98
5	25	76.5	164	188	87.7
5	30	54.6	185	275	81.2
10	30	124.1	179	126	87.4
10	40	56.6	147	236	90.9
10	50	36.1	130	377	105
10	60	28.4	160	550	97.6
10	75	19.6	210	868	81
25	75	39.4	196	314	63.1
25	100	19.2	155	589	73
25	125	16.2	171	942	89.2
25	150	9.4	131	1374	98.6
50	150	24.2	133	628	114
50	200	13.4	176	1178	89.7
50	250	8.5	182	1885	88

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV03LML.WS3



Modelo

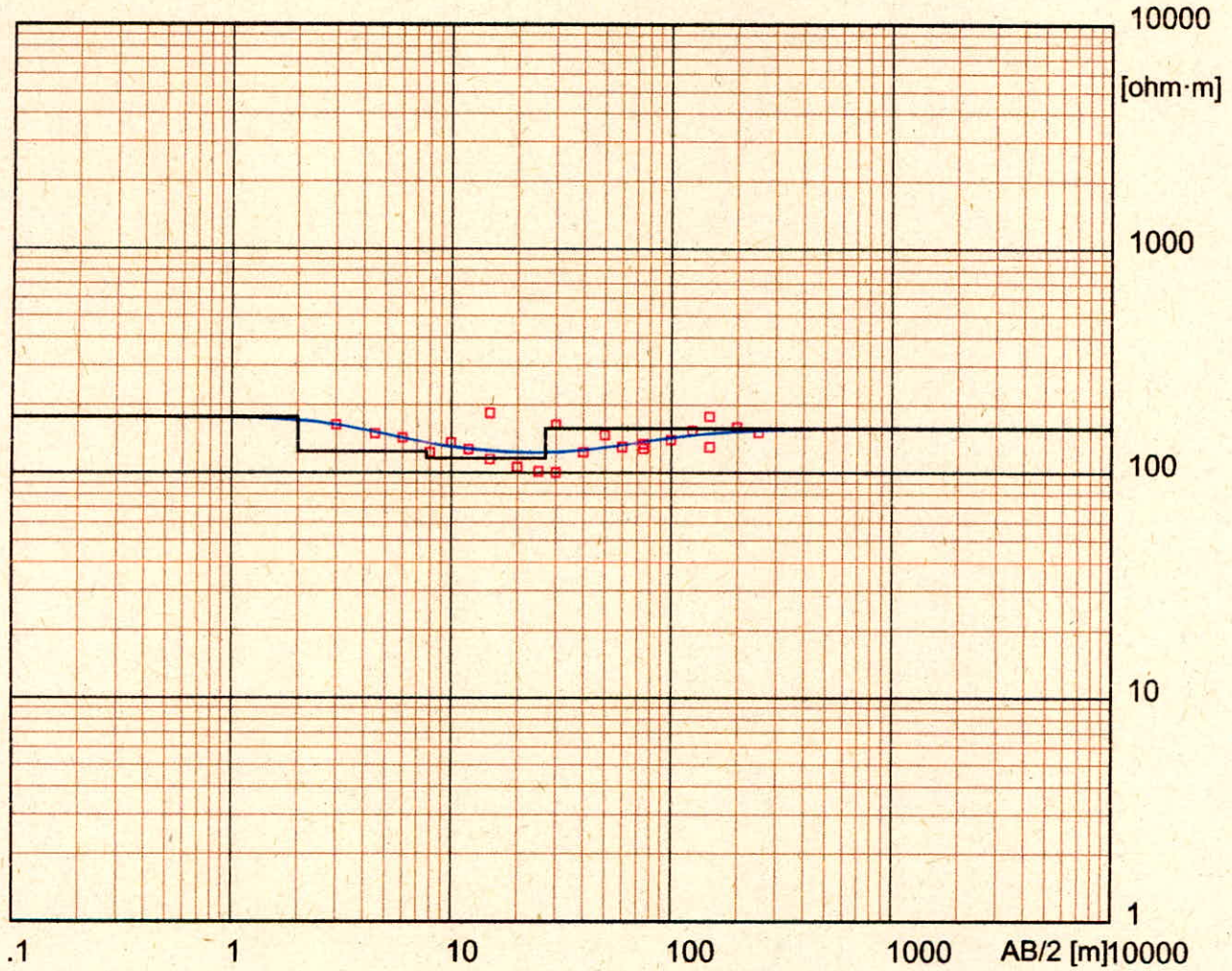
Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
220	2.4	
848	3.3	2.4
621	2	5.7
174	6.5	7.7
122	272	14
154	86	286
141	86	372
.001		458

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV03LML.WS3

Datos de campo y valores calculados

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistividad [ohm·m]
1	3	1839.7	94	12.57	246
1	4.5	1127.5	112	30.24	304
1	6	730.4	109	54.98	367
1	8	486.4	206	98.96	234
1	10	296.4	93	156	499
1	12	305	135	225	510
1	15	167.4	93	352	633
5	15	527.6	93	62.83	355
5	20	255.8	89	118	338
5	25	191.4	125	188	287
5	30	121.1	131	275	253
10	30	266	132	126	254
10	40	118.5	141	236	199
10	50	47.8	108	377	167
10	60	41.5	149	550	153
10	75	32.5	142	868	198
25	75	35.5	143	314	78
25	100	20.8	144	589	85.3
25	125	16.9	167	942	95.5
25	150	18.1	163	1374	152
50	150	32.1	163	628	124
50	200	23.3	106	1178	257
50	250	8.8	146	1885	114
50	300	5.3	138	2749	106

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV04LML.WS3



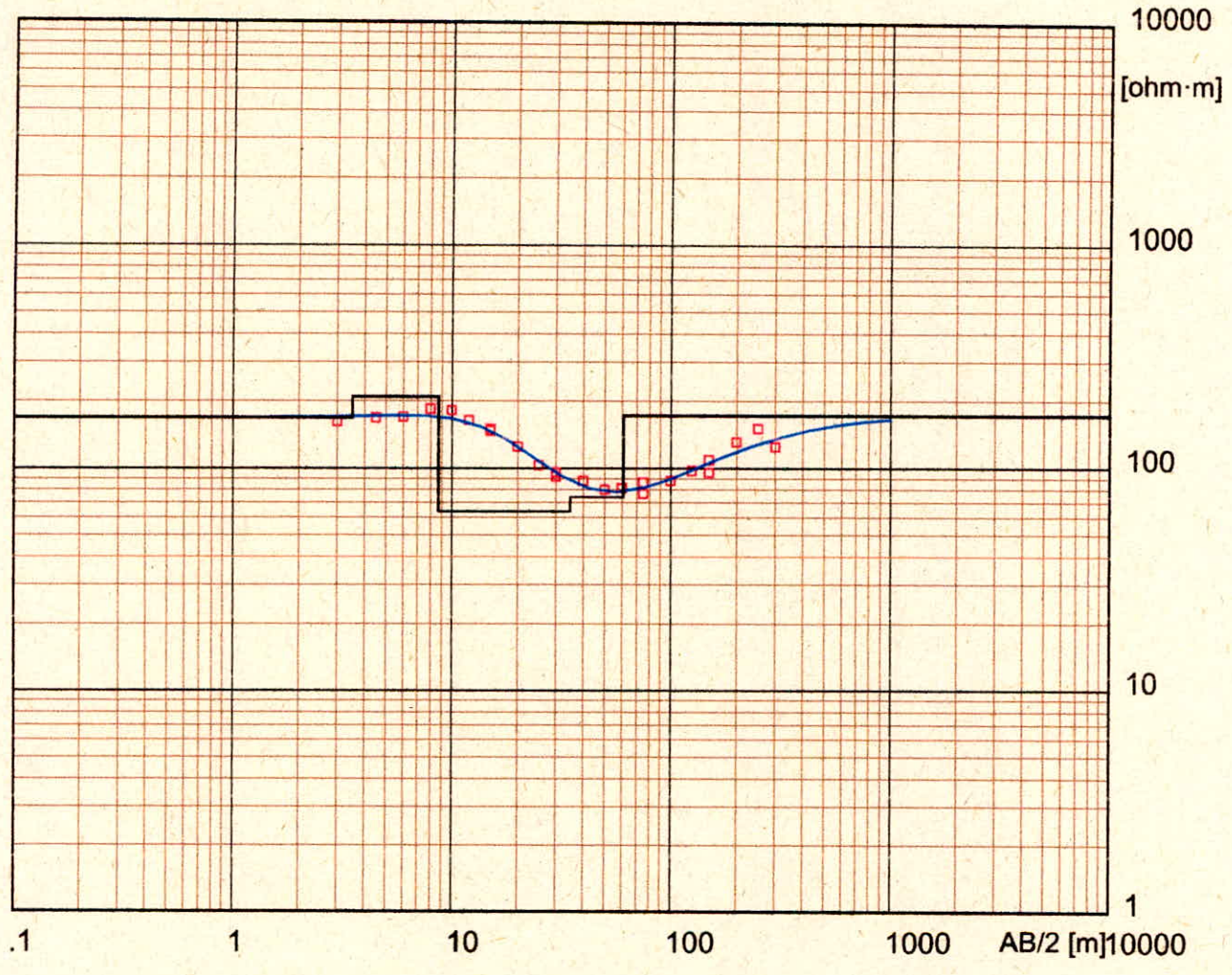
Modelo Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
177	2	
124	5.7	2
116	19	7.7
158		27

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV04LML.WS3

Datos de campo y valores calculados

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistividad [ohm·m]
1	3	1910.3	147	12.57	163
1	4.5	615.5	125	30.24	149
1	6	277.3	106	54.98	143
1	8	190.3	153	98.96	123
1	10	117.9	135	156	136
1	12	54.8	97	225	127
1	15	38.4	117	352	115
5	15	333	114	62.83	184
5	20	149.3	166	118	106
5	25	65.1	121	188	101
5	30	54.7	150	275	100
10	30	243.3	188	126	163
10	40	74.1	143	236	123
10	50	72.1	185	377	147
10	60	50.7	215	550	130
10	75	22.8	154	868	128
25	75	65.9	155	314	134
25	100	42.5	179	589	140
25	125	32.4	199	942	154
25	150	21.5	166	1374	178
50	150	34.2	165	628	130
50	200	19.2	141	1178	160
50	250	15	187	1885	151

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV05LML.WS3



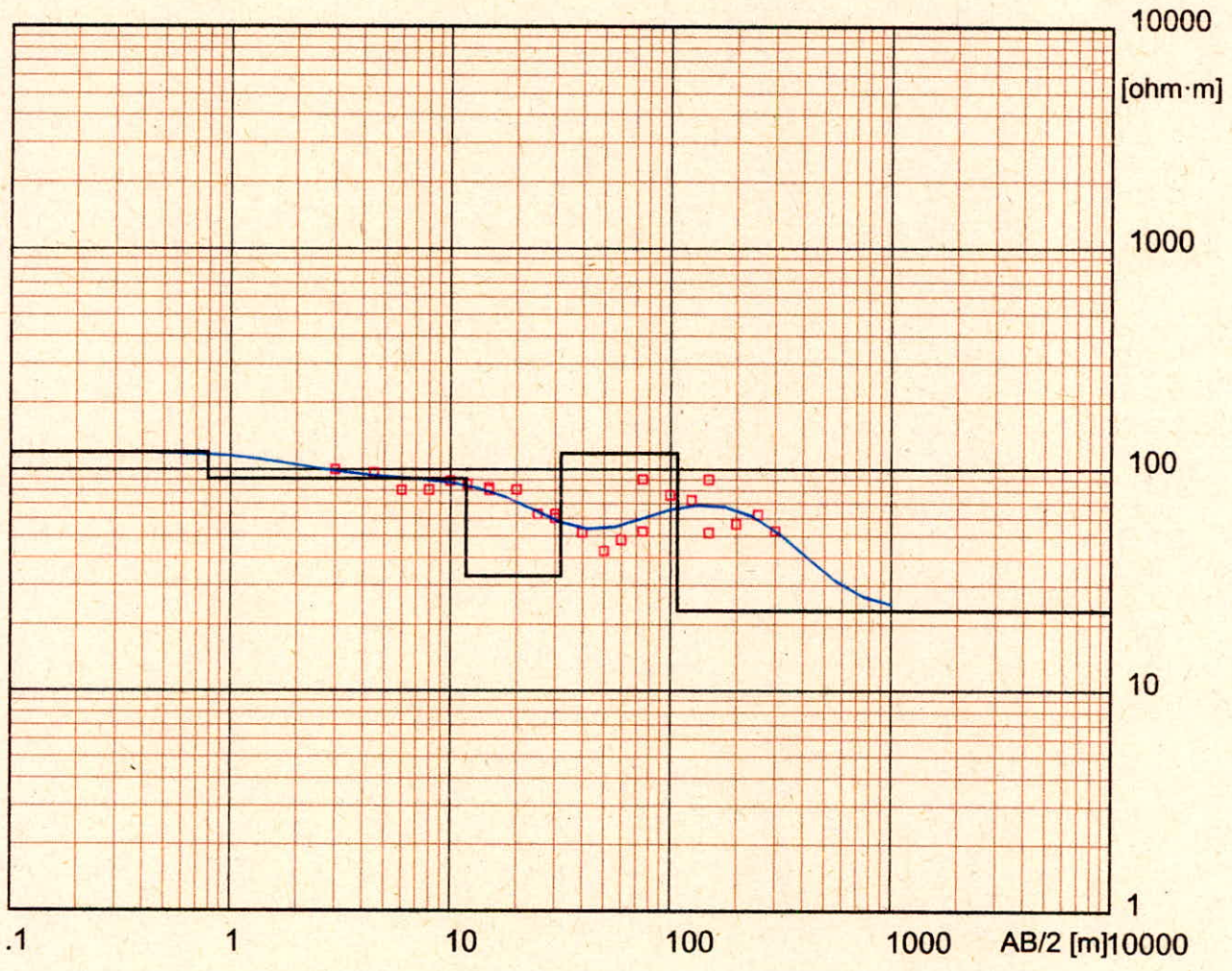
Modelo Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
169	3.5	
209	5.2	3.5
64	26	8.7
74	26	35
173		61

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV05LML.WS3

Datos de campo y valores calculados

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistividad [ohm·m]
1	3	2396	186	12.57	162
1	4.5	1111.1	200	30.24	168
1	6	565.5	183	54.98	170
1	8	261.5	141	98.96	184
1	10	214.4	183	156	182
1	12	120.7	166	225	164
1	15	88.3	207	352	150
5	15	487	208	62.83	147
5	20	200.1	190	118	125
5	25	103.2	188	188	103
5	30	49.3	142	275	95.5
10	30	102.8	141	126	91.7
10	40	82.5	222	236	87.8
10	50	34.1	160	377	80.2
10	60	21.2	143	550	81.5
10	75	21.2	214	868	86.3
25	75	52	213	314	76.7
25	100	26.4	177	589	87.8
25	125	19.4	188	942	97.3
25	150	12.9	163	1374	109
50	150	24.7	163	628	95.5
50	200	27.8	251	1178	131
50	250	16.2	203	1885	151
50	300	9.2	202	2749	125

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV06LML.WS3



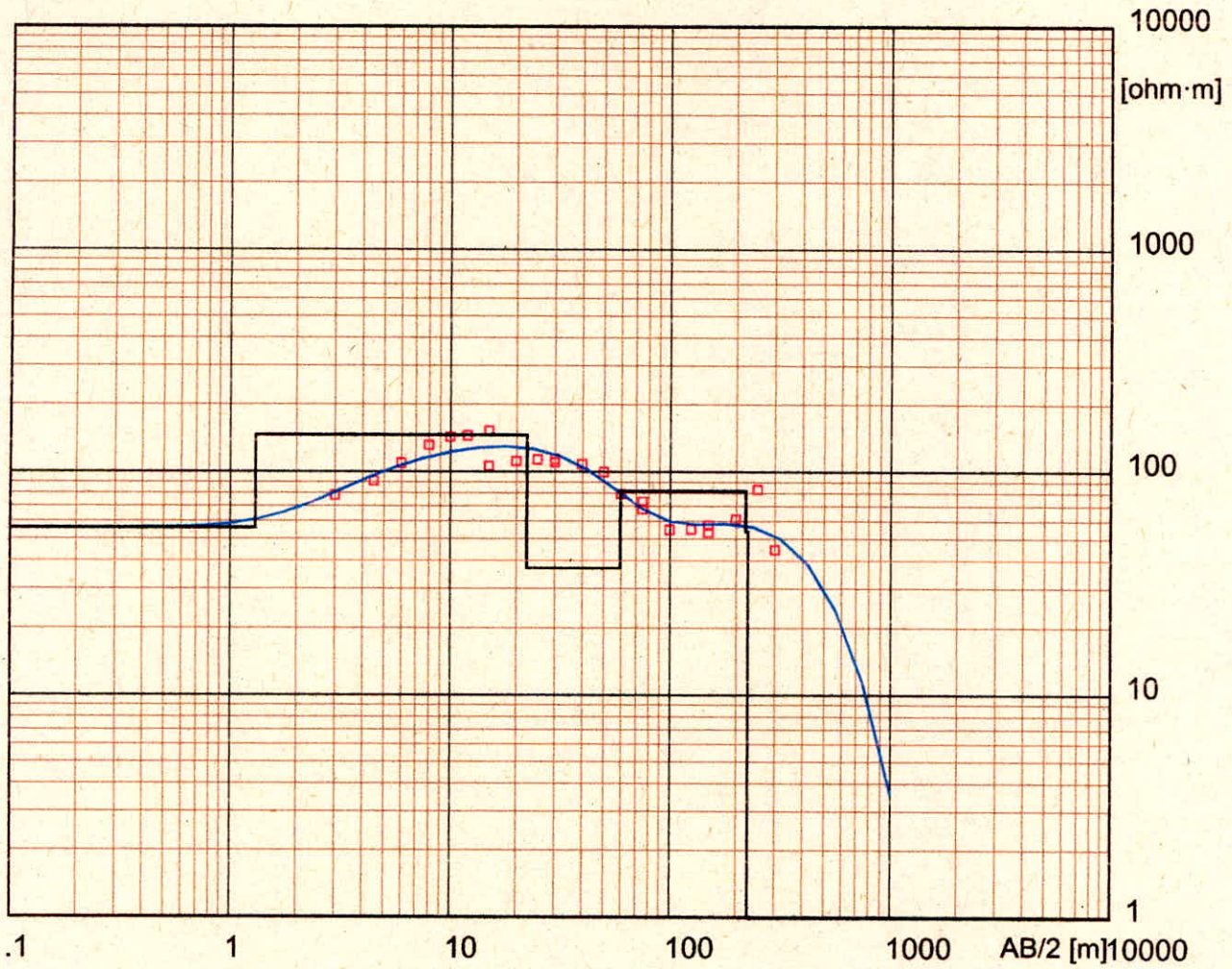
Modelo Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
120	.79	
91	11	.79
33	20	12
118	76	32
23		108

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV06LML.WS3

Datos de campo y valores calculados

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistividad [ohm·m]
1	3	1743.2	219	12.57	99.9
1	4.5	568.7	178	30.24	96.8
1	6	311.2	213	54.98	80.4
1	8	219.6	269	98.96	80.8
1	10	119.4	210	156	88.6
1	12	95.1	250	225	85.6
1	15	54.5	238	352	80.6
5	15	310.4	236	62.83	82.6
5	20	150.2	219	118	80.9
5	25	78.4	235	188	62.8
5	30	42.4	193	275	60.4
10	30	95.7	192	126	62.9
10	40	60.3	274	236	52
10	50	28.3	250	377	42.8
10	60	18.3	210	550	48
10	75	14.3	237	868	52.5
25	75	68.3	238	314	90.1
25	100	31.7	243	589	76.6
25	125	18.8	244	942	72.6
25	150	14.4	221	1374	89.9
50	150	15.3	186	628	51.7
50	200	10.5	219	1178	56.7
50	250	6.9	209	1885	62.5
50	300	3.5	181	2749	52.8

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV07LML.WS3



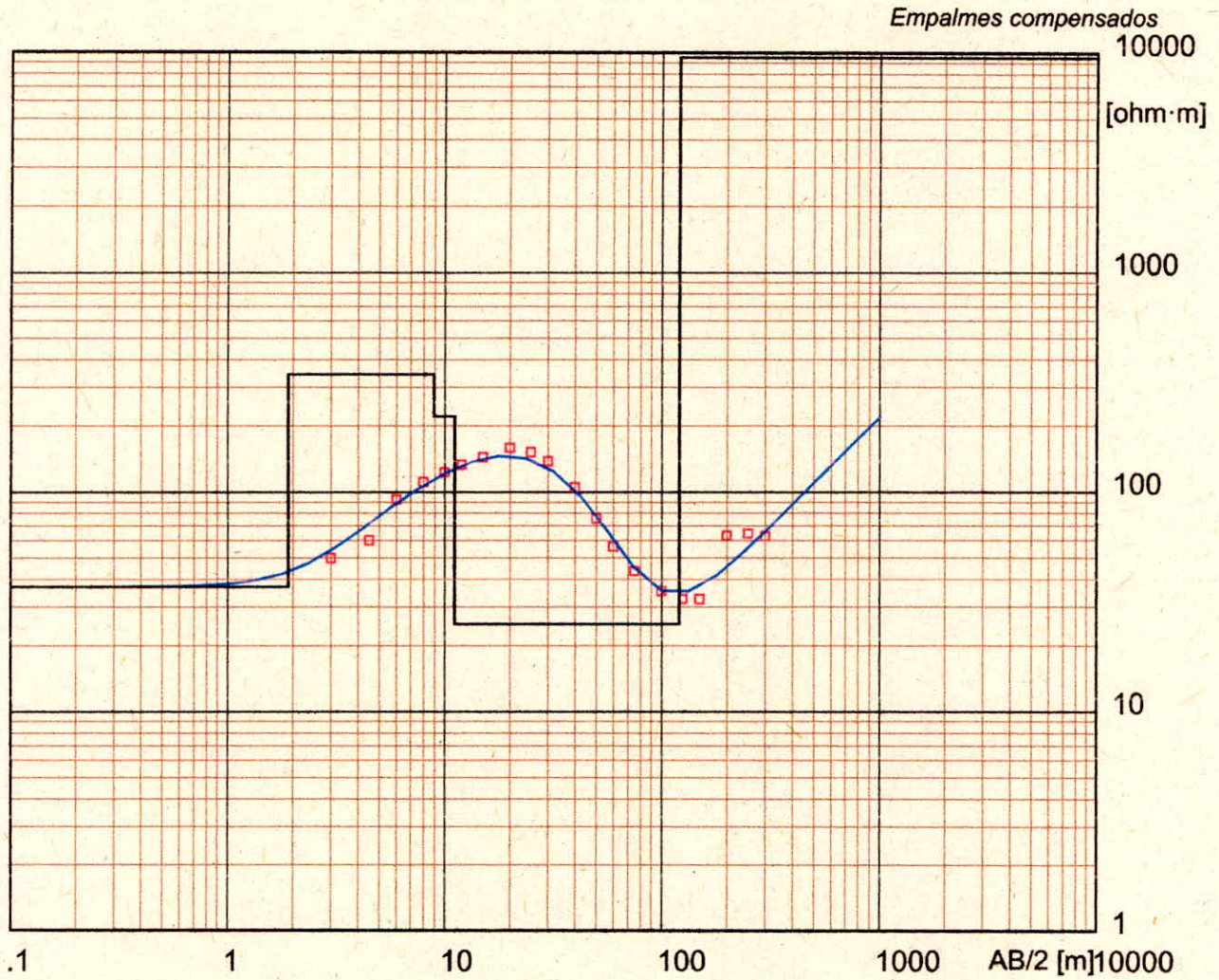
Modelo Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
56	1.3	
146	21	1.3
37	37	22
82	161	59
54	5.5	220
.001		226

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV07LML.WS3

Datos de campo y valores calculados

MN/2 [m]	AB/2 [m]	DeltaV [mV]	I [mA]	K [-]	Resistividad [ohm·m]
1	3	1507.4	242	12.57	78.2
1	4.5	664.9	222	30.24	90.6
1	6	432.8	217	54.98	109
1	8	257.7	194	98.96	131
1	10	174.8	191	156	143
1	12	138	214	225	145
1	15	96.1	222	352	152
5	15	376.3	222	62.83	106
5	20	211.8	226	118	111
5	25	112.1	187	188	113
5	30	88.1	220	275	110
10	30	197.4	219	126	114
10	40	98.6	215	236	108
10	50	42.7	162	377	99.5
10	60	27.6	192	550	79.2
10	75	15.8	203	868	67.7
25	75	47.5	204	314	73.3
25	100	18.1	194	589	54.9
25	125	11.4	194	942	55.2
25	150	8.2	197	1374	57.4
50	150	16.6	195	628	53.4
50	200	10.1	195	1178	61.2
50	250	8.2	186	1885	83
50	300	3	185	2749	44.7

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV08LML.WS3



Modelo Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
37	1.9	
344	7	1.9
221	2.2	8.9
25	109	11
9517		120

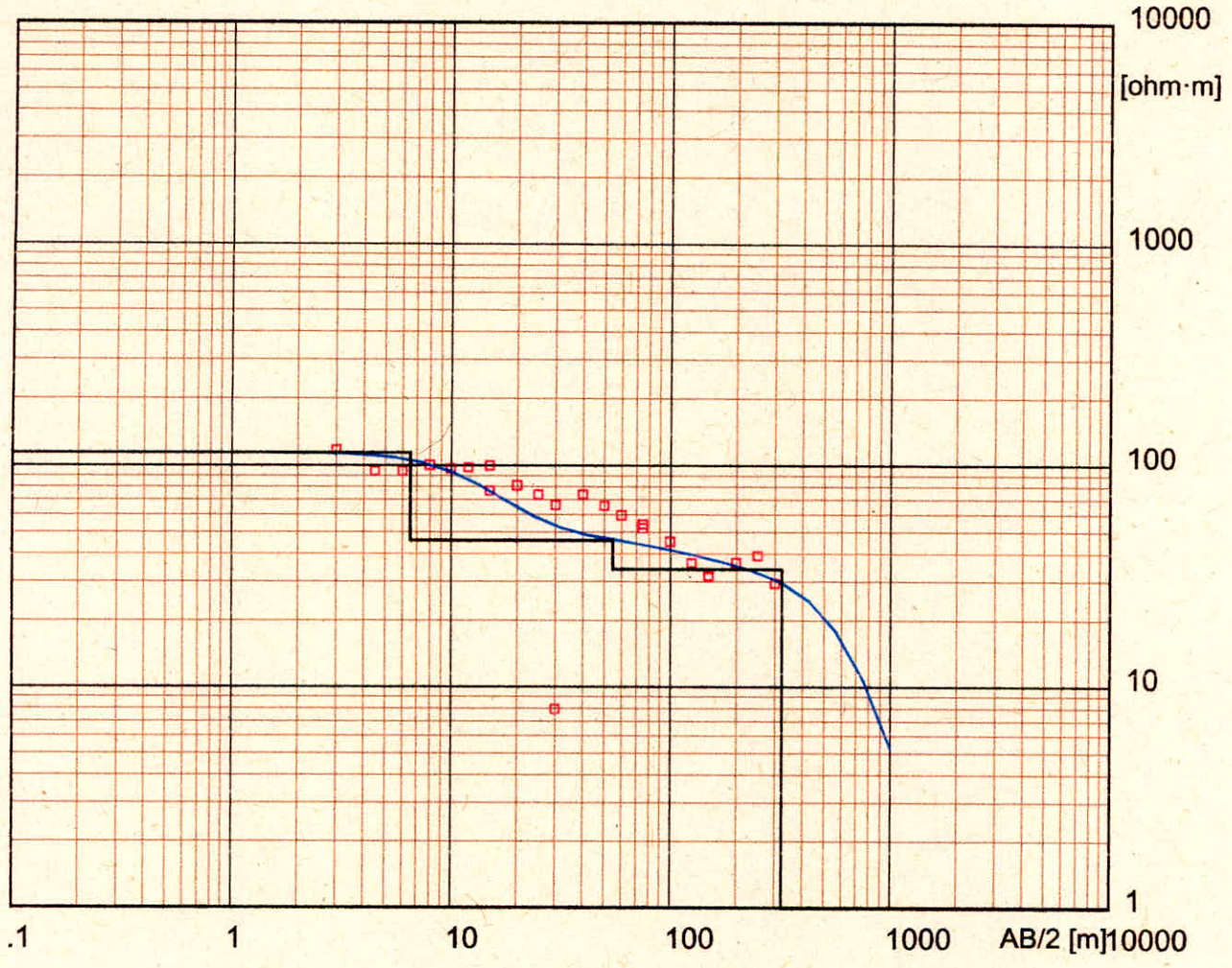
Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV08LML.WS3

Empalmes compensados

Datos de campo y valores calculados

MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistividad
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
1	3	1015.9	256	12.57	49.9
1	4.5	517.6	260	30.24	60.2
1	6	430.1	256	54.98	92.4
1	8	339.5	304	98.96	111
1	10	257.7	326	156	123
1	12	172.6	291	225	133
1	15	112.4	274	352	144
5	15	681.2	274	62.83	144
5	20	287.7	197	118	159
5	25	264.5	302	188	152
5	30	198.4	366	275	138
10	30	432.7	366	126	138
10	40	131.2	273	236	105
10	50	51.8	238	377	75.7
10	60	22.2	200	550	56.4
10	75	6.4	118	868	43.5
25	75	21	124	314	43.5
25	100	18.3	249	589	35.4
25	125	13.2	312	942	32.6
25	150	6.5	225	1374	32.5
50	150	7.8	225	628	32.5
50	200	6.5	181	1178	63.2
50	250	3.1	135	1885	64.6
50	300	2.1	137	2749	62.9

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV09LML.WS3



Modelo Resistividad	Espesor	Profundidad
[ohm·m]	[m]	[m]
114	6.5	
46	48	6.5
34	267	54
1		321

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV09LML.WS3

Datos de campo y valores calculados

MN/2	AB/2	DeltaV	I	K	Resistividad
[m]	[m]	[mV]	[mA]	[-]	[ohm·m]
1	3	2190.9	236	12.57	117
1	4.5	731.1	235	30.24	94.1
1	6	372.6	218	54.98	94
1	8	187.4	185	98.96	100
1	10	132.7	214	156	96.7
1	12	101.7	234	225	97.8
1	15	70.4	249	352	99.5
5	15	302.9	248	62.83	76.7
5	20	188.1	273	118	81.3
5	25	117.7	300	188	73.8
5	30	67	278	275	66.3
10	30	17.5	279	126	7.9
10	40	100.9	322	236	74
10	50	57	327	377	65.7
10	60	31.6	292	550	59.5
10	75	17.4	290	868	52.1
25	75	49.9	289	314	54.2
25	100	21.7	283	589	45.2
25	125	10.1	262	942	36.3
25	150	5.3	232	1374	31.4
50	150	11.8	234	628	31.7
50	200	7.6	246	1178	36.4
50	250	5.5	265	1885	39.1
50	300	2.9	272	2749	29.3

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 1
MUESTRA No 2
PROFUNDIDAD m 1,00 - 2,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	994,7	1074,30	1114,09
DIÁMETRO	cm	4,74	4,73	4,74
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	44,27	48,02	49,59
PROMEDIO (Kg/cm2)		**47,29**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,38 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,35 g/cm^3

SONDEO No 1
MUESTRA No 3
PROFUNDIDAD m 2,50 - 4,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1273,2	1392,61	1352,82
DIÁMETRO	cm	4,74	4,74	4,73
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	56,67	61,98	60,47
PROMEDIO (Kg/cm2)		**59,71**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,51 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,49 g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 1
MUESTRA No 6
PROFUNDIDAD m 7,00 - 8,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1153,9	1392,61	1472,19
DIÁMETRO	cm	4,71	4,73	4,72
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	52,01	62,25	66,08
PROMEDIO (Kg/cm2)		**60,11**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,48 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,47 g/cm^3

SONDEO No 1
MUESTRA No 8
PROFUNDIDAD m 10,00 - 11,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1392,6	1591,55	1352,82
DIÁMETRO	cm	4,73	4,72	4,73
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	62,25	71,44	60,47
PROMEDIO (Kg/cm2)		**64,72**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,21 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,15 g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73B No. 7B - 35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email: laboratorio.desuelos@yahoo.es

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 1
MUESTRA No 9
PROFUNDIDAD m 11,50 - 12,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1790,5	1949,65	1591,55
DIÁMETRO	cm	4,76	4,75	4,75
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	79,02	86,41	70,54
PROMEDIO (Kg/cm2)		**78,66**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,44 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,42 g/cm^3

SONDEO No 2
MUESTRA No 3
PROFUNDIDAD m 2,00 - 3,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1273,2	1392,61	1193,67
DIÁMETRO	cm	4,76	40,77	4,76
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	56,19	0,84	52,68
PROMEDIO (Kg/cm2)		**36,57**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,18 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,16 g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 2
MUESTRA No 4
PROFUNDIDAD m 5,00 - 6,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1790,5	2188,39	1352,82
DIÁMETRO	cm	4,74	4,75	4,75
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	79,69	96,99	59,96
PROMEDIO (Kg/cm2)		**78,88**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,41 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,39 g/cm^3

SONDEO No 2
MUESTRA No 5
PROFUNDIDAD m 6,50 - 8,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1750,7	1870,08	1790,50
DIÁMETRO	cm	4,73	4,72	4,73
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	78,25	83,94	80,03
PROMEDIO (Kg/cm2)		**80,74**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,40 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,38 g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 3
MUESTRA No 9
PROFUNDIDAD m 11,00 - 12,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1273,2	1114,09	
DIÁMETRO	cm	4,75	4,74	
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	56,43	49,59	
PROMEDIO (Kg/cm2)		**53,01**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,30 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,28 g/cm^3

SONDEO No
MUESTRA No
PROFUNDIDAD m

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg			
DIÁMETRO	cm			
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2			
PROMEDIO (Kg/cm2)				

PESO UNITARIO HUMEDO g/cm^3
PESO UNITARIO SECO g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 1
MUESTRA No 2
PROFUNDIDAD m 1,00 - 2,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	994,7	1074,30	1114,09
DIÁMETRO	cm	4,74	4,73	4,74
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	44,27	48,02	49,59
PROMEDIO (Kg/cm2)		**47,29**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,38 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,35 g/cm^3

PERFORACIÓN No 1
MUESTRA No 3
PROFUNDIDAD m 2,50 - 4,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1273,2	1392,61	1352,82
DIÁMETRO	cm	4,74	4,74	4,73
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	56,67	61,98	60,47
PROMEDIO (Kg/cm2)		**59,71**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,51 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,49 g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73B No. 7B - 35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 1
MUESTRA No 4
PROFUNDIDAD m 4,00 - 5,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1750,7	2069,02	1511,98
DIÁMETRO	cm	4,72	4,73	4,72
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	78,58	92,48	67,87
PROMEDIO (Kg/cm2)		**79,64**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,66 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,58 g/cm^3

PERFORACIÓN No 1
MUESTRA No 5
PROFUNDIDAD m 5,50 - 7,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	954,9	795,78	994,72
DIÁMETRO	cm	4,75	4,76	4,76
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	42,32	35,12	43,90
PROMEDIO (Kg/cm2)		**40,45**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,29 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,23 g/cm^3

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73B No. 7B - 35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 1
MUESTRA No 6
PROFUNDIDAD m 7,00 - 8,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1153,9	1392,61	1472,19
DIAMETRO	cm	4,71	4,73	4,72
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	52,01	62,25	66,08
PROMEDIO (Kg/cm2)		**60,11**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,48 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,47 g/cm^3

PERFORACIÓN No 1
MUESTRA No 8
PROFUNDIDAD m 10,00 - 11,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1392,6	1591,55	1352,82
DIÁMETRO	cm	4,73	4,72	4,73
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	62,25	71,44	60,47
PROMEDIO (Kg/cm2)		**64,72**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,21 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,15 g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73B No. 7B - 35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 1
MUESTRA No 9
PROFUNDIDAD m 11,50 - 12,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1790,5	1949,65	1591,55
DIÁMETRO	cm	4,76	4,75	4,75
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	79,02	86,41	70,54
PROMEDIO (Kg/cm2)		**78,66**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,44 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,42 g/cm^3

PERFORACIÓN No 2
MUESTRA No 3
PROFUNDIDAD m 3,50 - 5,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1273,2	1392,61	1193,67
DIÁMETRO	cm	4,76	4,77	4,76
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	56,19	61,21	52,68
PROMEDIO (Kg/cm2)		**56,69**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,18 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,16 g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 2
MUESTRA No 4
PROFUNDIDAD m 5,00 - 6,50

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1790,5	2188,39	1352,82
DIÁMETRO	cm	4,74	4,75	4,75
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	79,69	96,99	59,96
PROMEDIO (Kg/cm2)		**78,88**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,41 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,39 g/cm^3

PERFORACIÓN No 2
MUESTRA No 5
PROFUNDIDAD m 6,50 - 8,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1750,7	1870,08	1790,50
DIÁMETRO	cm	4,73	4,72	4,73
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	78,25	83,94	80,03
PROMEDIO (Kg/cm2)		**80,74**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,40 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,38 g/cm^3

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	CARGA PUNTUAL ASTM - 5731 - 95	CODIGO : LBF01 F VERSIÒN : 02 FECHA : 10/09/2013

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 16 DE 2021

PERFORACION No 3
MUESTRA No 9
PROFUNDIDAD m 11,00 - 12,00

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg	1273,2	1114,09	
DIÁMETRO	cm	4,75	4,74	
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2	56,43	49,59	
PROMEDIO (Kg/cm2)		**53,01**		

PESO UNITARIO HUMEDO 2,30 g/cm^3
PESO UNITARIO SECO 2,28 g/cm^3

PERFORACIÓN No
MUESTRA No
PROFUNDIDAD m

TESTIGO	No	1	2	3
CARGA	Kg			
DIÁMETRO	cm			
CARGA PUNTUAL (Is)	Kg/cm2			
PROMEDIO (Kg/cm2)				

PESO UNITARIO HUMEDO g/cm^3
PESO UNITARIO SECO g/cm^3

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria a H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podrá ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

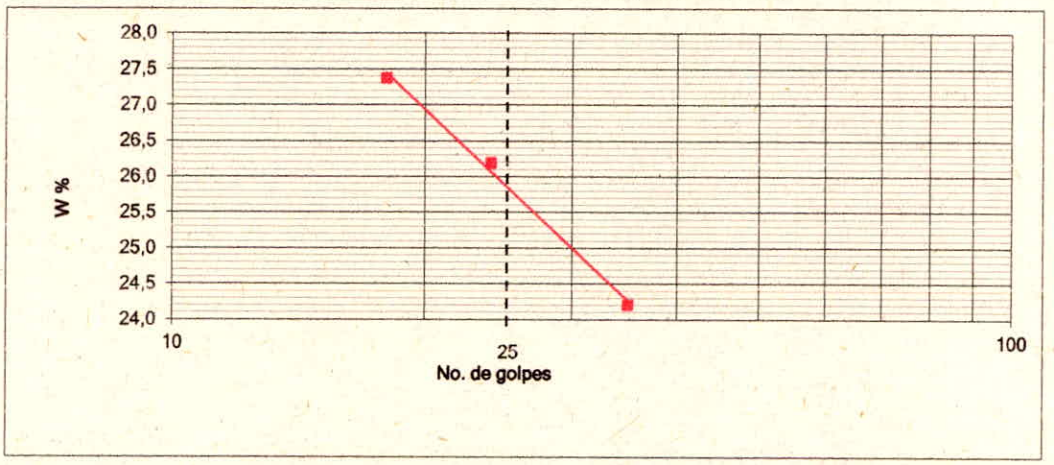
APIQUE	:	1
MUESTRA	:	
PROFUNDIDAD	:	m

Arena arcillosa con rastros de grava fina subangular gris clara con vetas de óxido - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	457	470	13	5	609
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	31,68	33,29	29,30	31,06	30,97
Peso suelo seco + lata	**(g)**	28,39	29,49	25,61	28,82	28,95
Peso de lata	**(g)**	14,80	14,98	12,13	11,89	13,81
Contenido de humedad	**(%)**	**24,2**	**26,2**	**27,4**	**13,2**	**13,3**
Número de golpes	**No**	35	24	18		



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	896		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	274,09				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	257,09					
Peso de lata	**(g)**	85,27					
Contenido de humedad	**(%)**	**9,9**					

Humedad Natural	**9,9 %**
Límite Líquido	**25,9 %**
Límite Plástico	**13,3 %**
Indice de plasticidad	**12,6 %**
Indice de liquidez	**-27,0 %**
Clasificación USCS	**SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**3,8**
% Arena	**54,1**
% Fino	**42,2**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

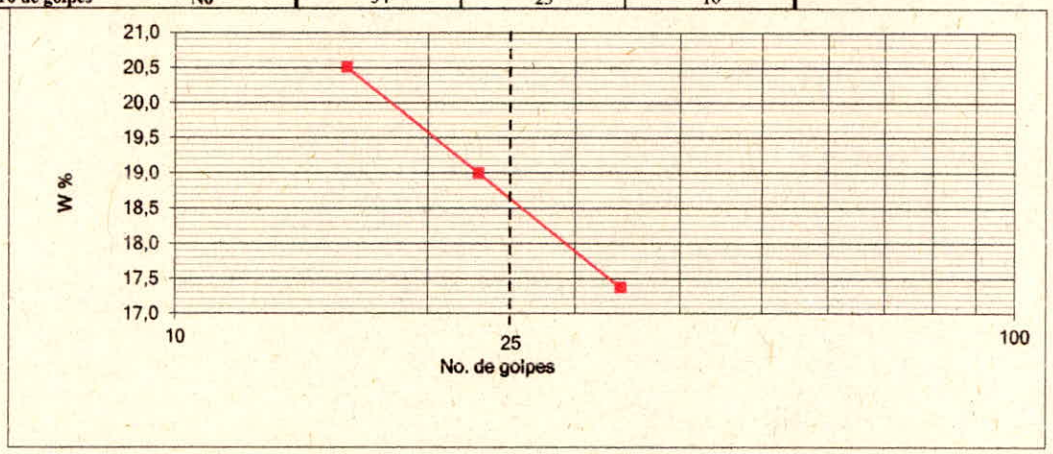
APIQUE	:	2
MUESTRA	:	
PROFUNDIDAD	:	m

Arena arcillosa gris clara - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	506	453	37	31	597
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	30,85	31,49	29,64	31,39	34,76
Peso suelo seco + lata	**(g)**	28,31	28,65	26,73	29,60	32,89
Peso de lata	**(g)**	13,69	13,70	12,54	12,12	14,65
Contenido de humedad	**(%)**	**17,4**	**19,0**	**20,5**	**10,2**	**10,3**
Número de golpes	**No**	34	23	16		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	362		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	196,25				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	190,15					
Peso de lata	**(g)**	25,64					
Contenido de humedad	**(%)**	3,7					

Humedad Natural	**3,7 %**
Límite Líquido	**18,7 %**
Límite Plástico	**10,2 %**
Indice de plasticidad	**8,4 %**
Indice de liquidez	**-77,8 %**
Clasificación USCS	**SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**56,8**
% Fino	**43,2**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

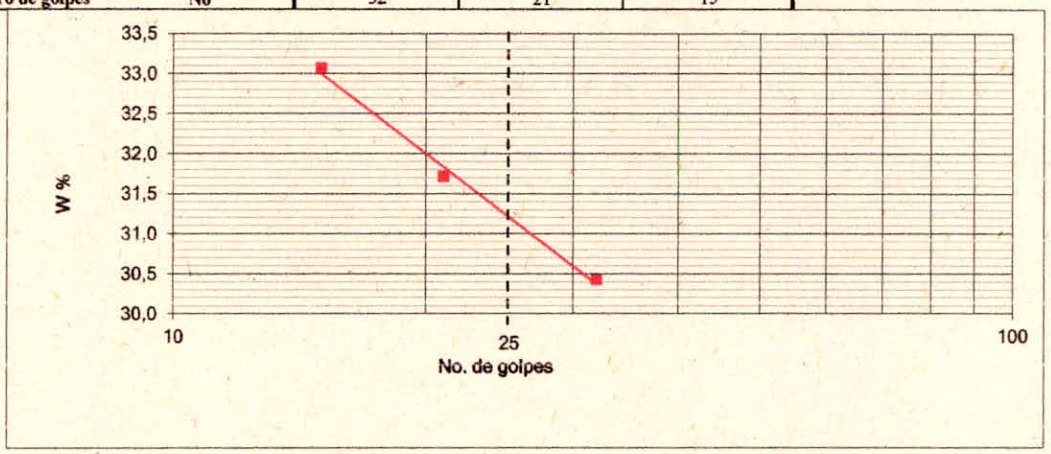
APIQUE : 3
MUESTRA :
PROFUNDIDAD : m

Arena algo limo arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	88	515	520	15	541
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	25,29	30,81	32,96	25,29	27,29
Peso suelo seco + lata	**(g)**	22,36	27,35	28,37	22,66	24,71
Peso de lata	**(g)**	12,73	16,44	14,49	11,75	13,97
Contenido de humedad	**(%)**	**30,4**	**31,7**	**33,1**	**24,1**	**24,0**
Número de golpes	**No**	32	21	15		



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	360		**Tamiz**	**Retenido**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	164,87			**(g)**	**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	153,61					
Peso de lata	**(g)**	25,82					
Contenido de humedad	**(%)**	**8,8**					

Humedad Natural	**8,8 %**
Límite Líquido	**31,2 %**
Límite Plástico	**24,1 %**
Indice de plasticidad	**7,2 %**
Indice de liquidez	**-212,9 %**
Clasificación USCS	**SM- SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**1,9**
% Arena	**87,9**
% Fino	**10,2**

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

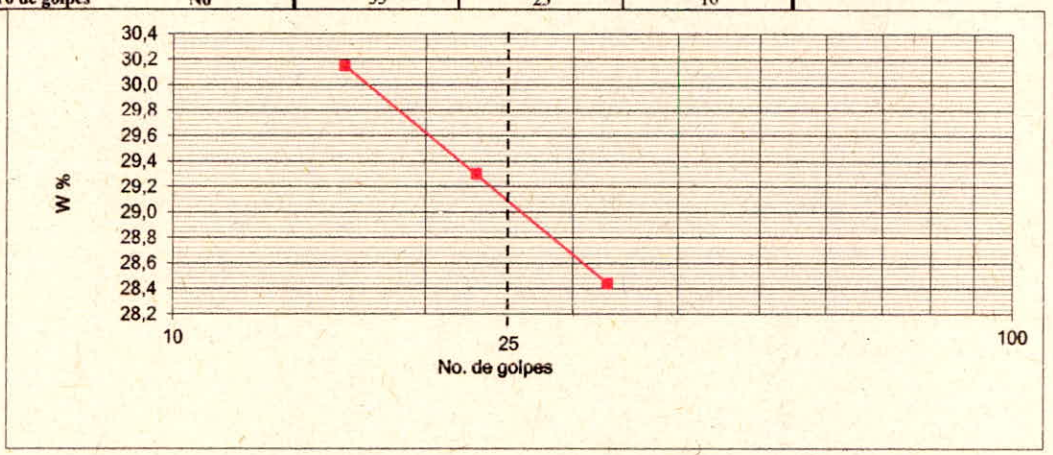
APIQUE : 4
MUESTRA :
PROFUNDIDAD : m

Arena con algo de grava fina subangular arcillo limosa gris clara - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	101	538	556	77	45
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	31,37	33,66	33,48	28,11	27,46
Peso suelo seco + lata	**(g)**	27,09	29,40	29,00	25,43	24,68
Peso de lata	**(g)**	12,04	14,86	14,14	12,59	11,61
Contenido de humedad	**(%)**	**28,4**	**29,3**	**30,1**	**20,9**	**21,3**
Número de golpes	**No**	33	23	16		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	882		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	465,42				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	428,21					
Peso de lata	**(g)**	86,97					
Contenido de humedad	**(%)**	**10,9**					

Humedad Natural **10,9 %**
Límite Líquido **29,1 %**
Límite Plástico **21,1 %**
Indice de plasticidad **8,0 %**
Indice de liquidez **-126,7 %**
Clasificación USCS **SM-SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	29,0
% Arena	43,7
% Fino	27,3

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

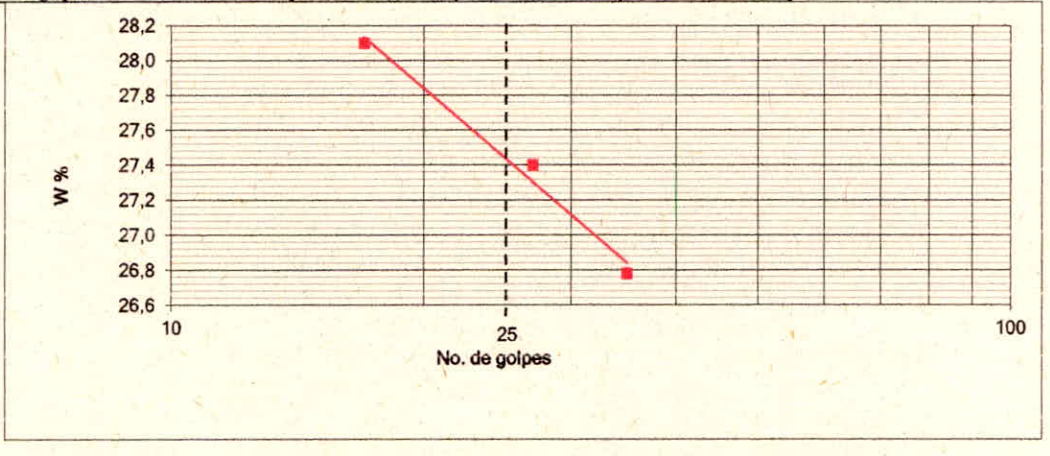
APIQUE : 5
MUESTRA :
PROFUNDIDAD : m

Arena algo arcillosa gris clara - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	408	8	437	407	448
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	33,14	34,76	36,73	29,98	31,67
Peso suelo seco + lata	**(g)**	29,00	29,79	31,99	27,41	28,94
Peso de lata	**(g)**	13,54	11,65	15,12	12,74	13,35
Contenido de humedad	**(%)**	**26,8**	**27,4**	**28,1**	**17,5**	**17,5**
Número de golpes	**No**	35	27	17		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	873		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	281,02				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	271,53					
Peso de lata	**(g)**	86,62					
Contenido de humedad	**(%)**	**5,1**					

Humedad Natural	**5,1 %**
Límite Líquido	**27,4 %**
Límite Plástico	**17,5 %**
Indice de plasticidad	**9,9 %**
Indice de liquidez	**-124,7 %**
Clasificación USCS	**SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**88,2**
% Fino	**11,8**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

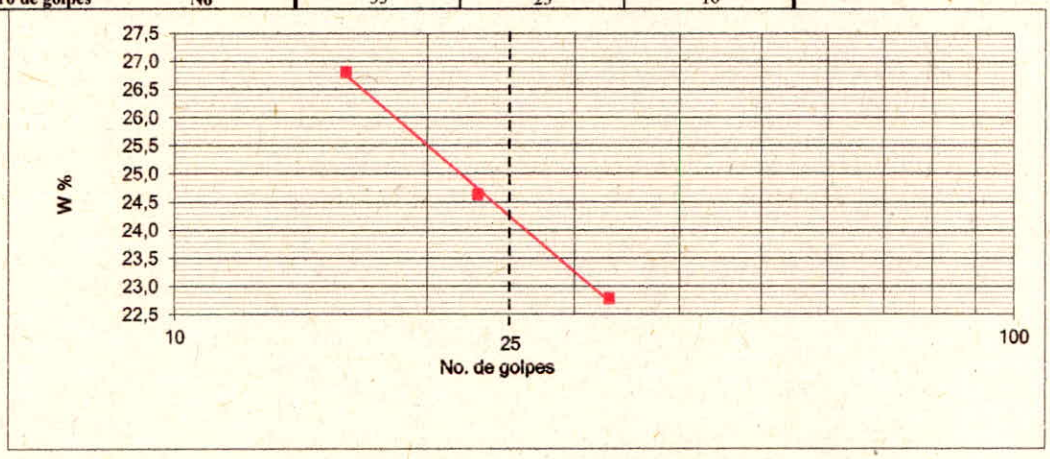
APIQUE	:	6
MUESTRA	:	
PROFUNDIDAD	:	m

Arena arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara con vetas de óxido - Gradación

Rp = **---** **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	569	607	534	418	411
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	31,62	29,31	31,42	31,98	33,34
Peso suelo seco + lata	**(g)**	28,49	26,47	27,74	30,32	31,73
Peso de lata	**(g)**	14,75	14,94	14,01	13,98	16,00
Contenido de humedad	**(%)**	**22,8**	**24,6**	**26,8**	**10,2**	**10,2**
Número de golpes	**No**	33	23	16		



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	M1		**Tamiz**	**Retenido**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	485,56			**(g)**	**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	467,78					
Peso de lata	**(g)**	68,62					
Contenido de humedad	**(%)**	4,5					

Humedad Natural	**4,5 %**
Límite Líquido	**24,3 %**
Límite Plástico	**10,2 %**
Indice de plasticidad	**14,1 %**
Indice de liquidez	**-40,8 %**
Clasificación USCS	**SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**3,6**
% Arena	**62,9**
% Fino	**33,5**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

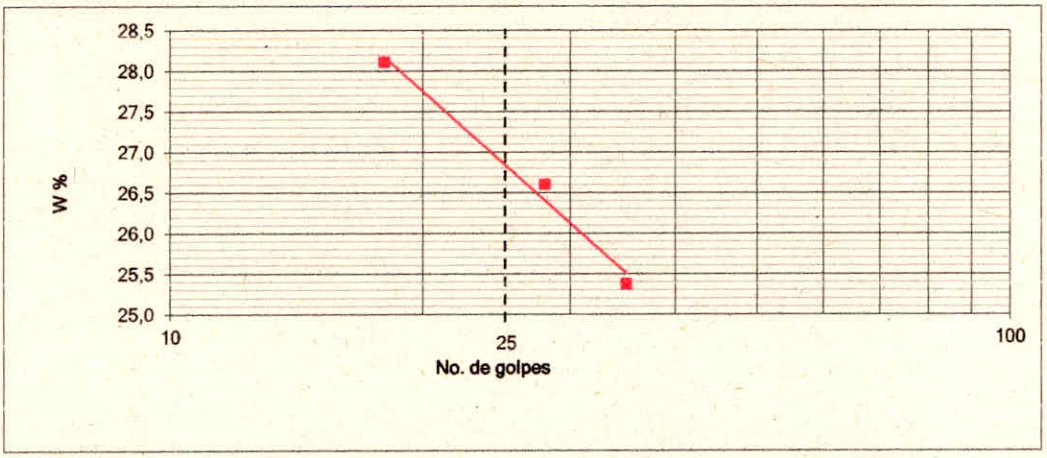
PERFORACIÓN	:	1
MUESTRA	:	1
PROFUNDIDAD	:	0,50 - 1,00 m

Arcilla arenosa con rastros de grava fina angular gris clara con vetas de óxido

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	22	527	580	578	29
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	29,97	31,72	30,40	36,64	31,19
Peso suelo seco + lata	**(g)**	26,40	27,86	26,58	34,25	28,98
Peso de lata	**(g)**	12,33	13,35	12,99	15,58	11,79
Contenido de humedad	**(%)**	**25,4**	**26,6**	**28,1**	**12,8**	**12,9**
Número de golpes	**No**	35	28	18		



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No. 200		
Lata	**No**	242		**Tamiz**	**Retenido**	**Peso suelo seco (g)**	69,83
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	96,33			**(g)**	**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	90,79					
Peso de lata	**(g)**	20,96					
Contenido de humedad	**(%)**	**7,9**		**T - 200**	23,25	33,3	66,7

Humedad Natural	**7,9 %**
Límite Líquido	**26,9 %**
Límite Plástico	**12,8 %**
Indice de plasticidad	**14,0 %**
Indice de liquidez	**-34,9 %**
Clasificación USCS	**CL**

Elaboró
Omain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

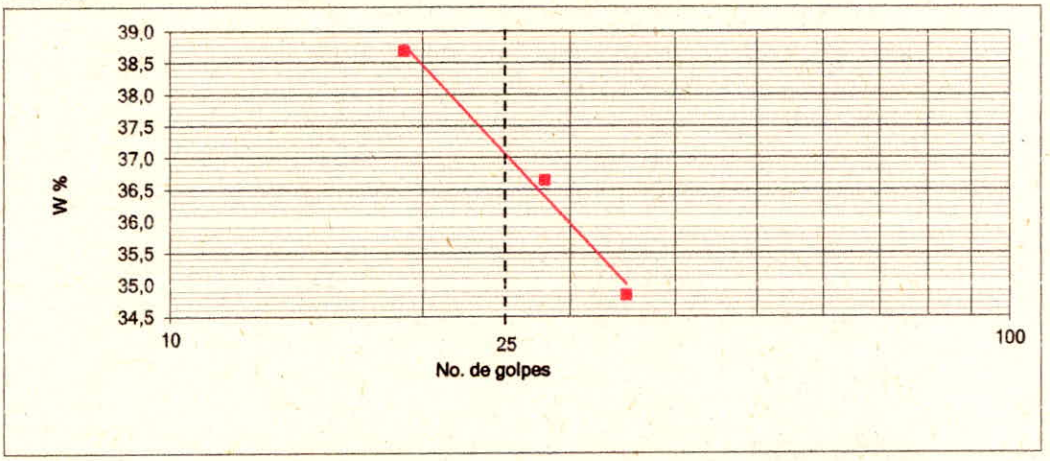
PERFORACIÓN	:	2
MUESTRA	:	1
PROFUNDIDAD	:	0.50 - 1.00 m

Arcilla algo arenosa gris oscura - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	504	38	10	532	433
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	34,46	26,64	27,58	29,92	30,22
Peso suelo seco + lata	**(g)**	30,59	22,77	23,15	27,97	28,33
Peso de lata	**(g)**	19,48	12,21	11,70	13,38	14,19
Contenido de humedad	**(%)**	**34,8**	**36,6**	**38,7**	**13,4**	**13,4**
Número de golpes	**No**	35	28	19		



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	134		**Tamiz**	**Retenido**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	90,99			**(g)**	**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	84,37					
Peso de lata	**(g)**	17,37					
Contenido de humedad	**(%)**	**9,9**					

Humedad Natural	**9,9 %**
Límite Líquido	**37,1 %**
Límite Plástico	**13,4 %**
Indice de plasticidad	**23,7 %**
Indice de liquidez	**-14,7 %**
Clasificación USCS	**CL**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,7**
% Arena	**27,7**
% Fino	**71,6**

Elaboró
Ordain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

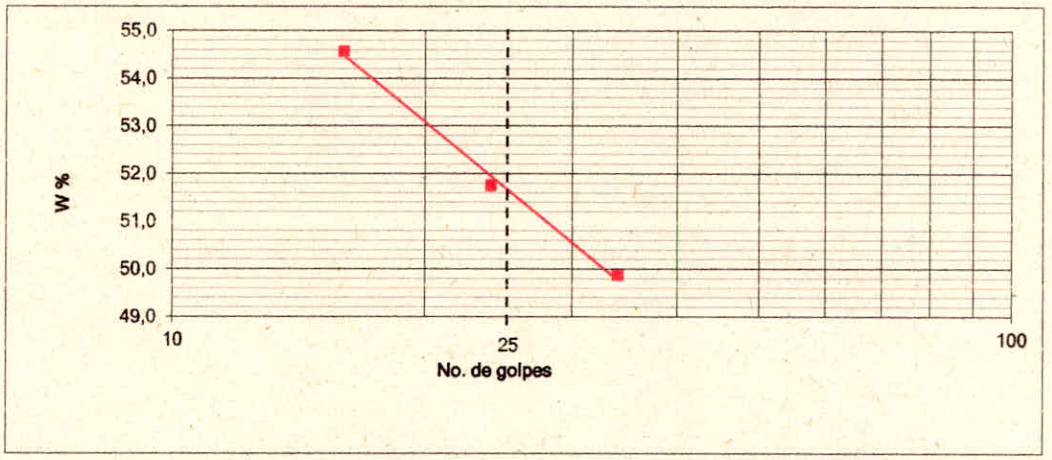
PERFORACIÓN	:	2
MUESTRA	:	2
PROFUNDIDAD	:	1,50 - 2,00 m

Arena arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara con vetas de óxido - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	499	59	590	94	96
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	31,91	29,57	30,49	30,57	28,00
Peso suelo seco + lata	**(g)**	26,04	23,53	24,52	27,54	25,40
Peso de lata	**(g)**	14,27	11,86	13,58	12,35	12,26
Contenido de humedad	**(%)**	**49,9**	**51,8**	**54,6**	**19,9**	**19,8**
Número de golpes	**No**	34	24	16		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	892		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	311,18				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	277,57					
Peso de lata	**(g)**	89,63					
Contenido de humedad	**(%)**	**17,9**					

Humedad Natural	**17,9 %**
Límite Líquido	**51,7 %**
Límite Plástico	**19,9 %**
Indice de plasticidad	**31,8 %**
Indice de liquidez	**-6,2 %**
Clasificación USCS	**SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**7,0**
% Arena	**46,8**
% Fino	**46,2**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

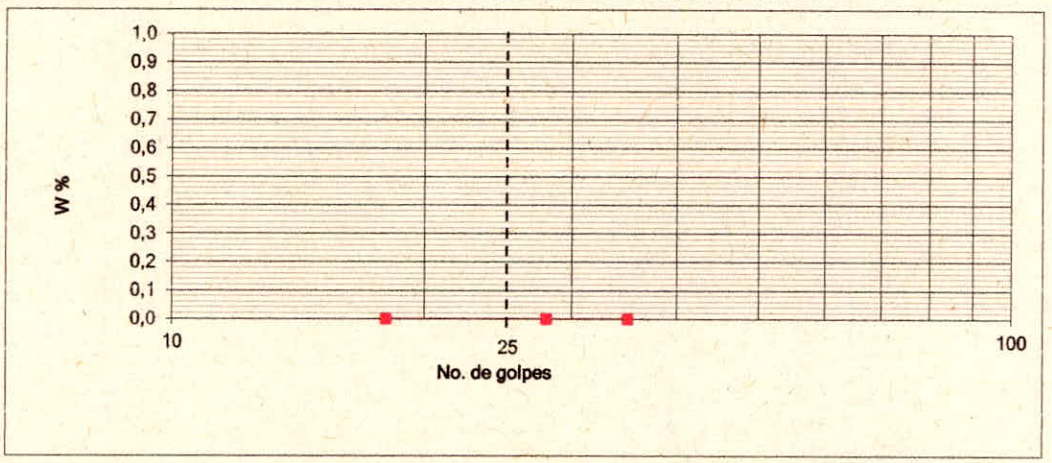
PERFORACIÓN	:	2
MUESTRA	:	3
PROFUNDIDAD	:	3,50 - 5,00 m

Roca

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	225		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	165,69				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	164,07					
Peso de lata	**(g)**	21,19					
Contenido de humedad	**(%)**	1,1					

Humedad Natural **1,1 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

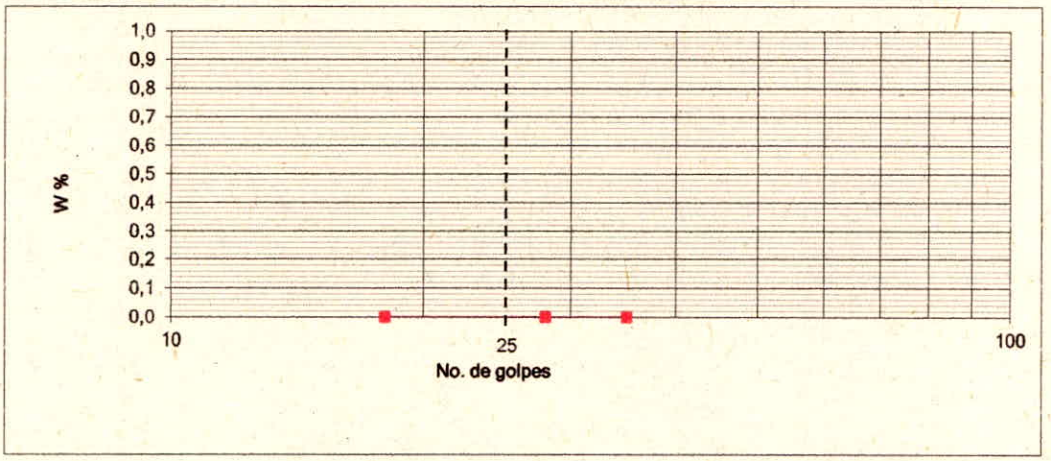
PERFORACIÓN	:	2
MUESTRA	:	4
PROFUNDIDAD	:	5.00 - 6.50 m

Roca

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		Tamiz	Retenido (g)	LAVADO SOBRE TAMIZ No. Peso suelo seco (g)	
Lata	**No**	373					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	275,77				(%) Retenido	(%) Pasa
Peso suelo seco + lata	**(g)**	273,47					
Peso de lata	**(g)**	25,54					
Contenido de humedad	**(%)**	0,9					

Humedad Natural **0,9 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

Elaboró
Ornain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

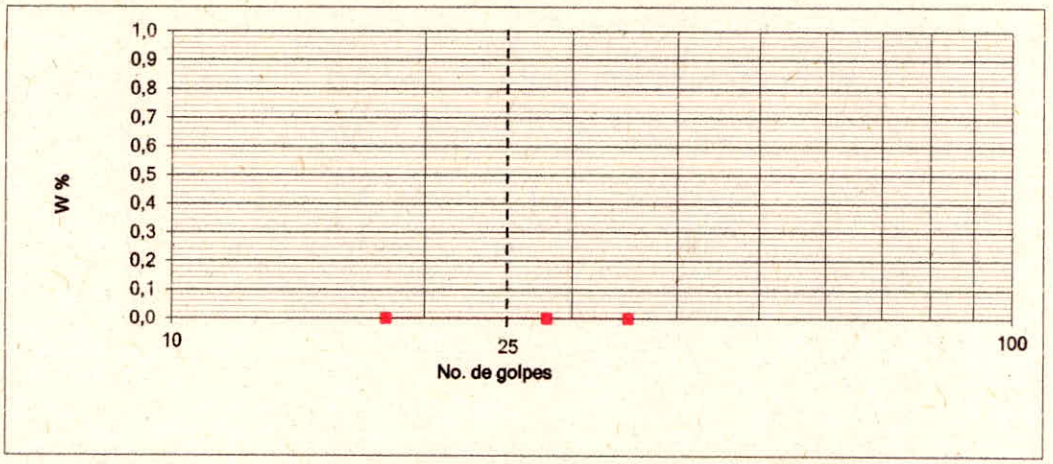
PERFORACIÓN	:	2
MUESTRA	:	5
PROFUNDIDAD	:	6,50 - 8,00 m

Roca

Rp = **---** **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	336		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	181,90				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	180,45					
Peso de lata	**(g)**	24,41					
Contenido de humedad	**(%)**	0,9					

Humedad Natural **0,9 %**

Límite Líquido

Límite Plástico

Indice de plasticidad

Indice de liquidez

Clasificación USCS

Elaboró_____
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó_____
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

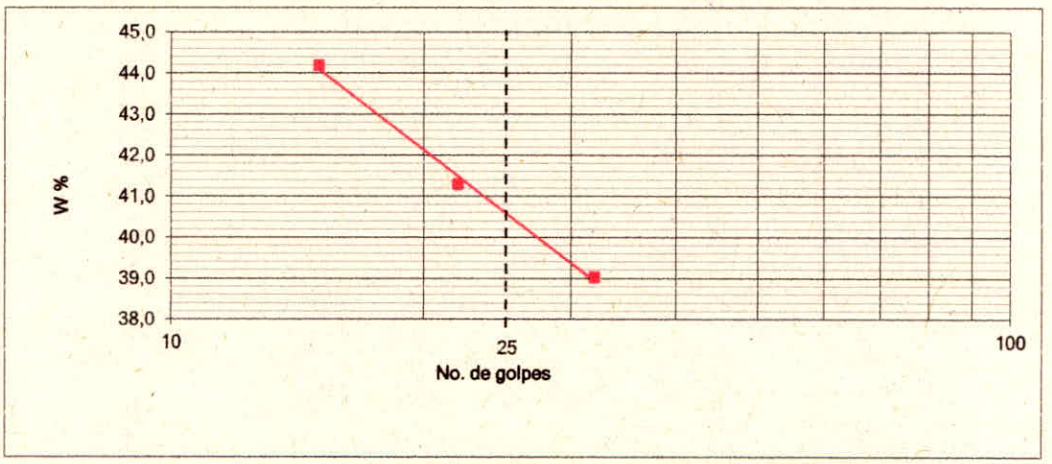
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	1
PROFUNDIDAD	:	0.50 - 1.00 m

Arcilla arenosa con algo de grava fina subangular gris clara con vetas de óxido - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	462	531	467	480	526
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	32,88	30,51	31,80	35,22	30,30
Peso suelo seco + lata	**(g)**	27,42	25,84	26,97	31,68	27,45
Peso de lata	**(g)**	13,43	14,53	16,04	14,75	13,62
Contenido de humedad	**(%)**	**39,0**	**41,3**	**44,2**	**20,9**	**20,6**
Número de golpes	**No**	32	22	15		



HUMEDAD NATURAL				LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	884		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	247,95				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	231,23					
Peso de lata	**(g)**	90,00					
Contenido de humedad	**(%)**	**11,8**					

Humedad Natural	**11,8 %**
Límite Líquido	**40,6 %**
Límite Plástico	**20,8 %**
Indice de plasticidad	**19,9 %**
Indice de liquidez	**-44,9 %**
Clasificación USCS	**CL**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**11,6**
% Arena	**38,3**
% Fino	**50,1**

Elaboró_____
Ovidio Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó_____
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

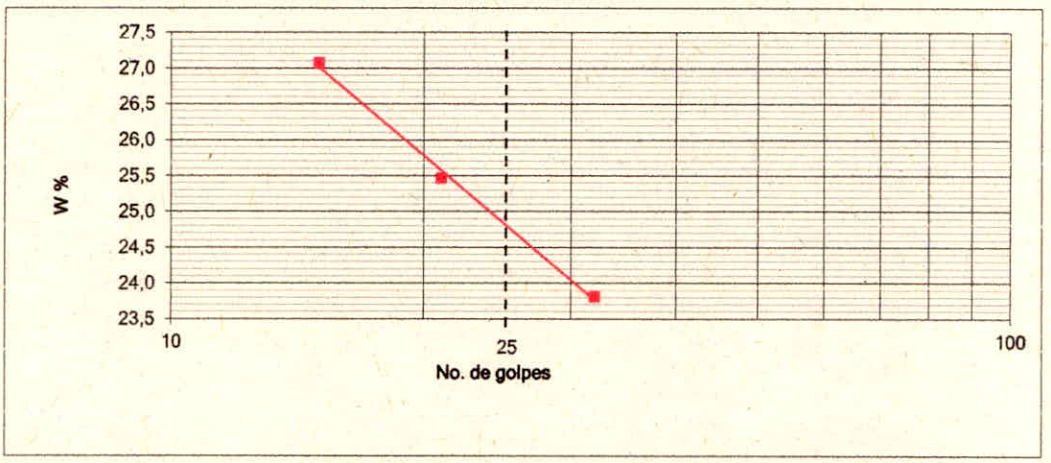
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	2
PROFUNDIDAD	:	1,50 - 2,00 m

Arena algo limo arcillosa con grava fina subangular gris oscura - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	509	498	483	554	128
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	27,16	30,60	34,40	36,55	32,28
Peso suelo seco + lata	**(g)**	24,65	27,08	30,22	32,63	28,80
Peso de lata	**(g)**	14,11	13,26	14,78	13,96	12,19
Contenido de humedad	**(%)**	**23,8**	**25,5**	**27,1**	**21,0**	**21,0**
Número de golpes	**No**	32	21	15		



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	863		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	386,71				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	354,68					
Peso de lata	**(g)**	87,06					
Contenido de humedad	**(%)**	**12,0**					

Humedad Natural	**12,0 %**
Límite Líquido	**24,8 %**
Límite Plástico	**21,0 %**
Indice de plasticidad	**3,9 %**
Indice de liquidez	**-233,8 %**
Clasificación USCS	**SM-SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**15,7**
% Arena	**55,9**
% Fino	**28,5**

Elaboró_____
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó_____
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

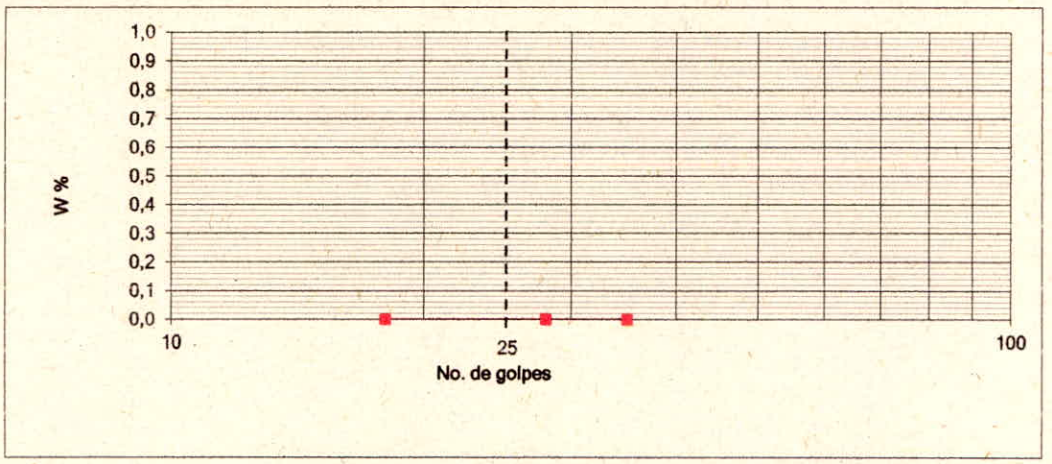
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	3
PROFUNDIDAD	:	2,00 - 3,50 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	891		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	471,76				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	408,42					
Peso de lata	**(g)**	82,18					
Contenido de humedad	**(%)**	**19,4**					

Humedad Natural **19,4 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**93,7**
% Fino	**6,3**

Elaboró
Orbain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

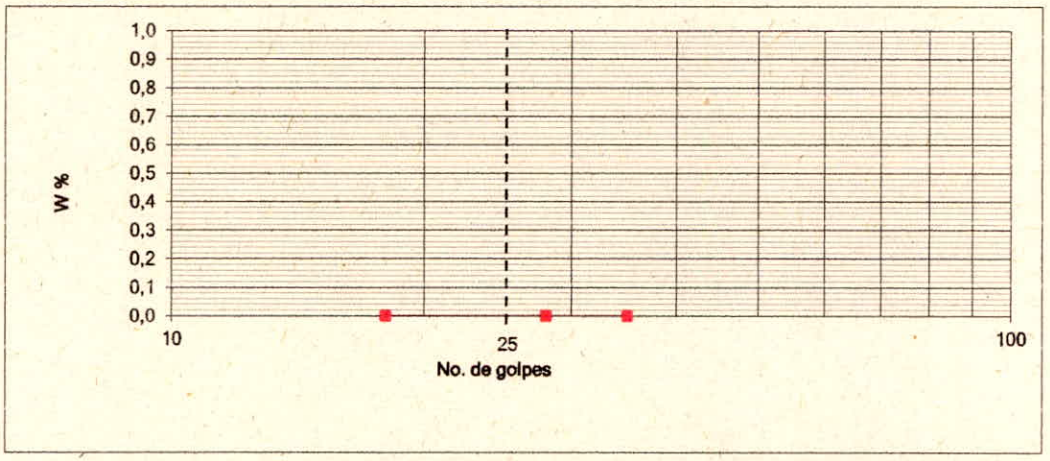
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	4
PROFUNDIDAD	:	3,50 - 5,00 m

Arena con rastros arcilla gris oscura - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	870		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	390,92				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	342,26					
Peso de lata	**(g)**	87,97					
Contenido de humedad	**(%)**	**19,1**					

Humedad Natural **19,1 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**93,9**
% Fino	**6,1**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

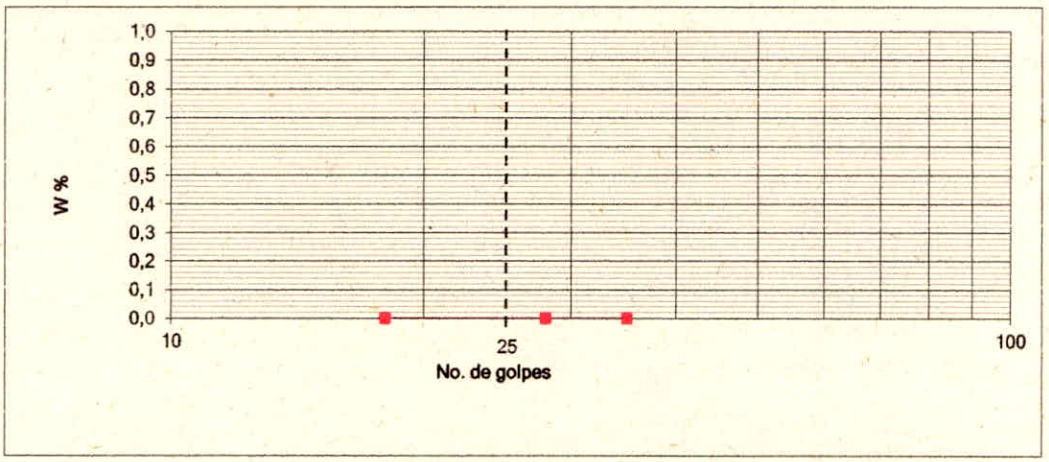
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	5
PROFUNDIDAD	:	5,00 - 6,50 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	852		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	432,56				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	373,92					
Peso de lata	**(g)**	87,74					
Contenido de humedad	**(%)**	20,5					

Humedad Natural **20,5 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**92,3**
% Fino	**7,7**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

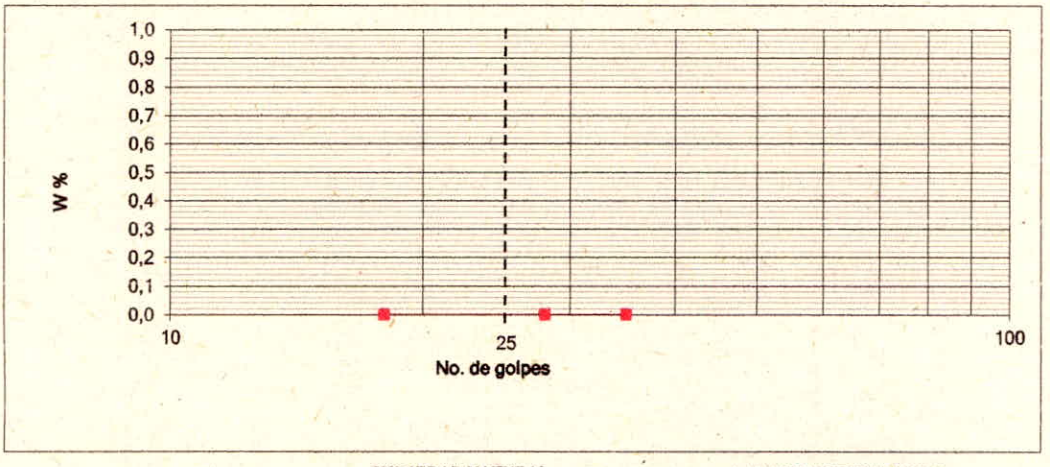
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	6
PROFUNDIDAD	:	6,50 - 8,00 m

Arena con algo de grava fina subangular con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	R		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	1080,00				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	931,00					
Peso de lata	**(g)**	86,64					
Contenido de humedad	**(%)**	17,6					

Humedad Natural **17,6 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	18,8
% Arena	75,3
% Fino	5,8

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

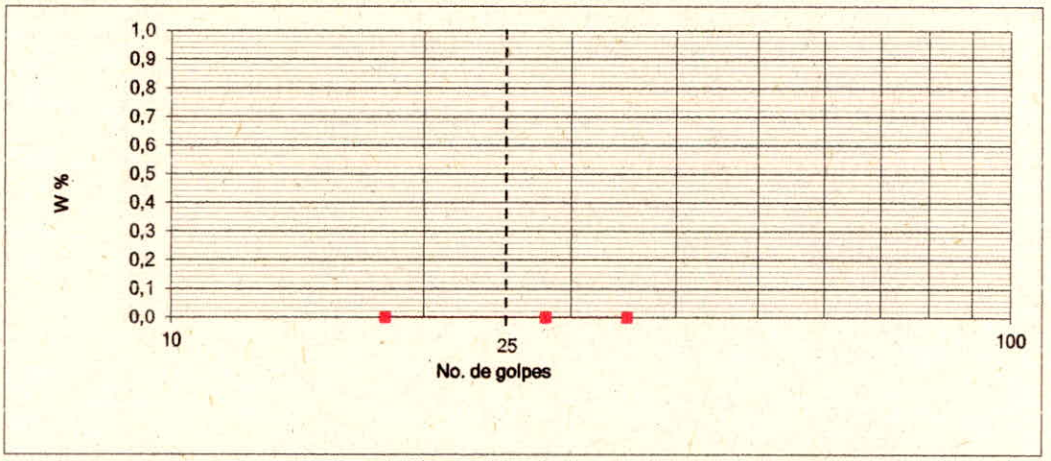
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	7
PROFUNDIDAD	:	8,00 - 9,50 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		Tamiz	LAVADO SOBRE TAMIZ No. Retenido (g)	Peso suelo seco (g) (%) Retenido	(%) Pasa
Lata	**No**	851					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	389,06					
Peso suelo seco + lata	**(g)**	336,06					
Peso de lata	**(g)**	89,67					
Contenido de humedad	**(%)**	21,5					

Humedad Natural **21,5 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	0,1
% Arena	92,0
% Fino	7,9

Elaboró
Ovain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

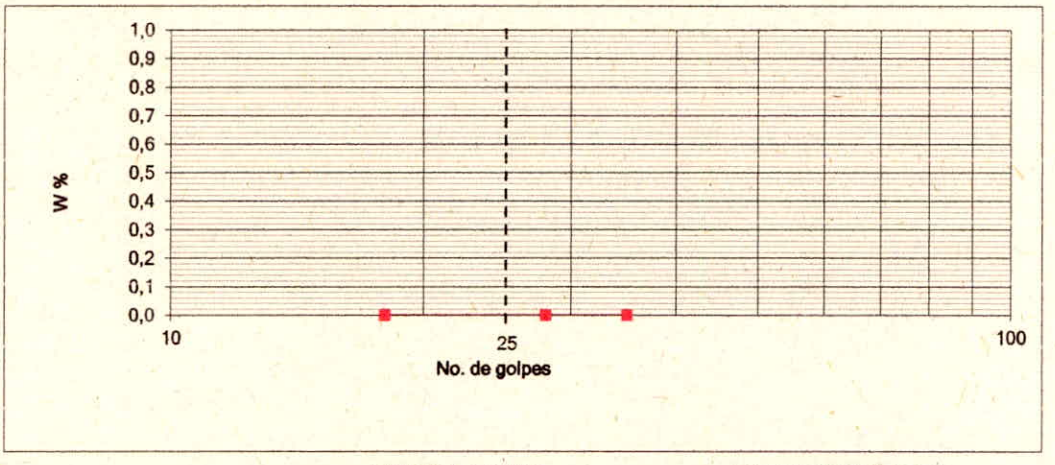
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	8
PROFUNDIDAD	:	9,50 - 11,00 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	856		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	374,93				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	330,49					
Peso de lata	**(g)**	87,80					
Contenido de humedad	**(%)**	18,3					

Humedad Natural **18,3 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**92,8**
% Fino	**7,2**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

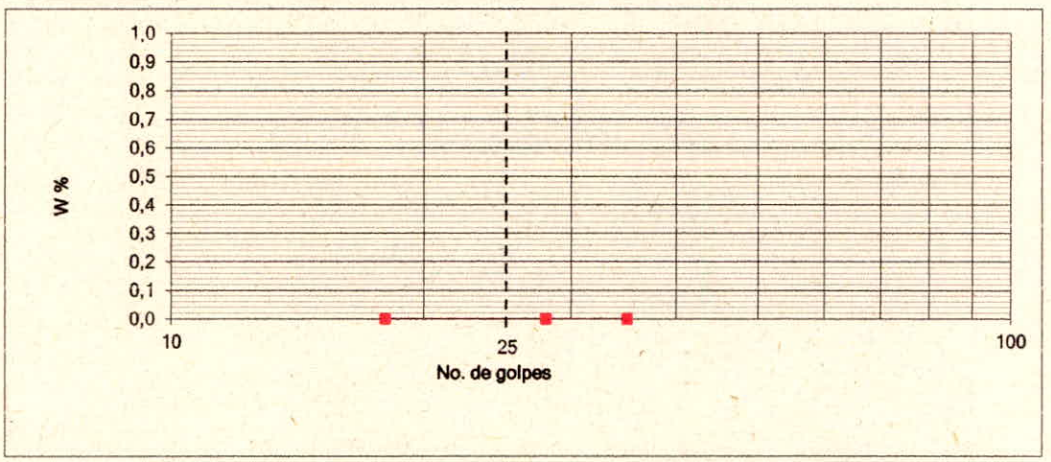
PERFORACIÓN	:	3
MUESTRA	:	9
PROFUNDIDAD	:	11,00 - 12,00 m

Roca

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	140		**Tamiz**	**Retenido**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	239,49			**(g)**	**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	237,36					
Peso de lata	**(g)**	17,56					
Contenido de humedad	**(%)**	1,0					

Humedad Natural **1,0 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

Elaboró
Omain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

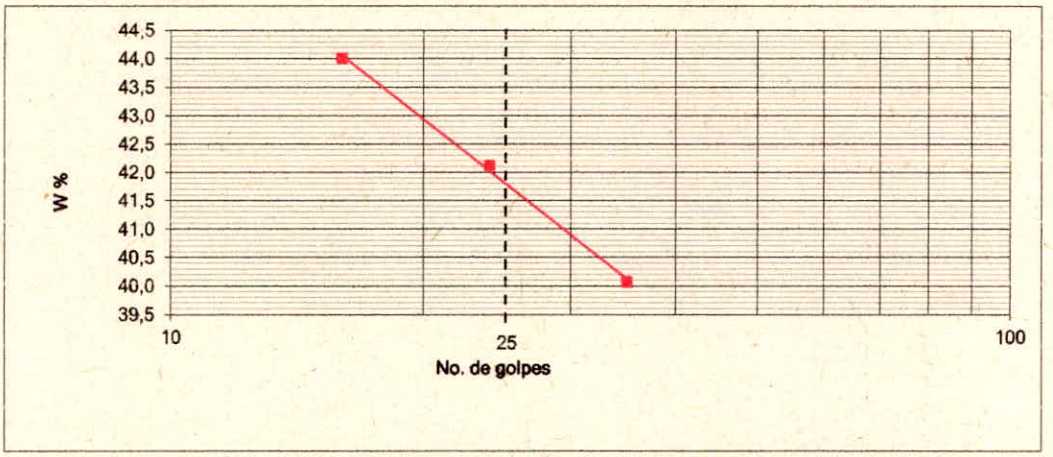
PERFORACIÓN	:	4
MUESTRA	:	1
PROFUNDIDAD	:	0.50 - 1.00 m

Arcilla algo arenosa gris oscura

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	76	11	401	21	570
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	27,07	29,34	34,88	26,20	28,37
Peso suelo seco + lata	**(g)**	22,81	24,29	28,85	23,89	25,88
Peso de lata	**(g)**	12,18	12,30	15,15	12,30	13,54
Contenido de humedad	**(%)**	**40,1**	**42,1**	**44,0**	**19,9**	**20,2**
Número de golpes	**No**	35	24	16		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	313		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	117,48				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	109,68					
Peso de lata	**(g)**	25,99					
Contenido de humedad	**(%)**	9,3					

Humedad Natural	**9,3 %**
Límite Líquido	**41,8 %**
Límite Plástico	**20,1 %**
Indice de plasticidad	**21,8 %**
Indice de liquidez	**-49,3 %**
Clasificación USCS	**CL**

Elaboró
Ovain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

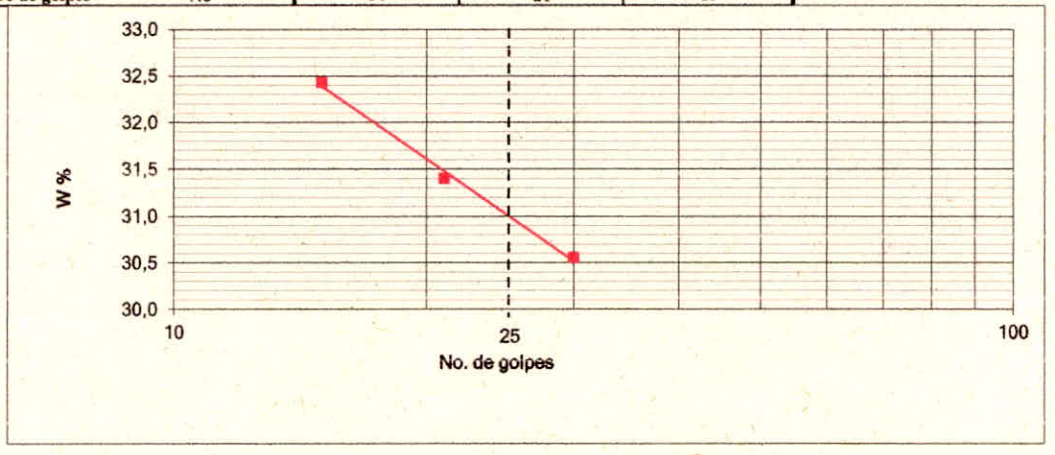
PERFORACIÓN	:	4
MUESTRA	:	2
PROFUNDIDAD	:	1,50 - 2,00 m

Arcilla limo arenosa con rastros de grava fina subangular gris clara - Gradación

Rp = **---** **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	28	63	402	464	484
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	26,99	25,82	32,10	24,94	22,44
Peso suelo seco + lata	**(g)**	23,58	22,46	27,55	23,02	20,76
Peso de lata	**(g)**	12,42	11,76	13,52	14,07	12,92
Contenido de humedad	**(%)**	**30,6**	**31,4**	**32,4**	**21,5**	**21,4**
Número de golpes	**No**	30	21	15		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	871		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	387,51				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	352,65					
Peso de lata	**(g)**	87,23					
Contenido de humedad	**(%)**	**13,1**					

Humedad Natural	**13,1 %**
Límite Líquido	**31,0 %**
Límite Plástico	**21,4 %**
Indice de plasticidad	**9,6 %**
Indice de liquidez	**-86,8 %**
Clasificación USCS	**CL-ML**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**8,4**
% Arena	**41,3**
% Fino	**50,3**

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Elaboró
Orbin Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los resultados presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

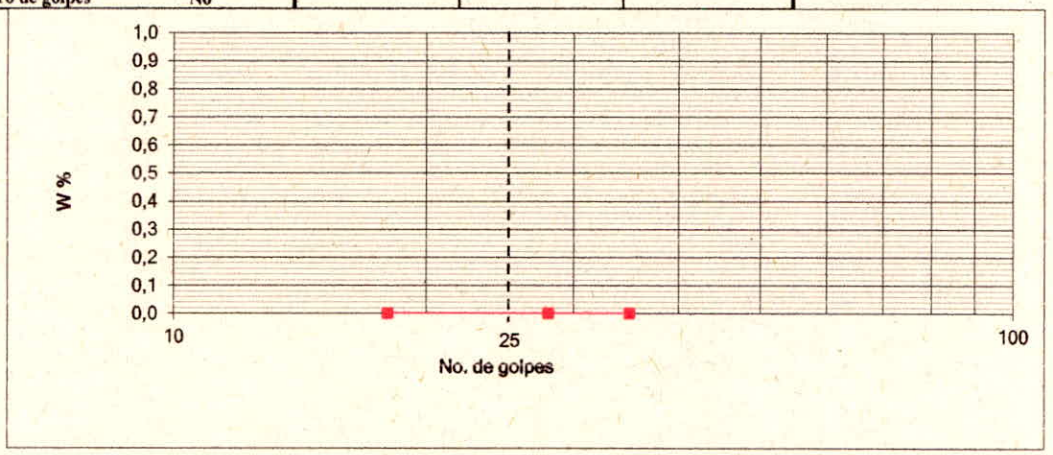
PERFORACIÓN	:	4
MUESTRA	:	3
PROFUNDIDAD	:	2,00 - 3,50 m

Arena con algo de grava fina subredondeada y rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	MA		**Tamiz**	**Retenido**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	628,00			**(g)**	**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	530,00					
Peso de lata	**(g)**	38,24					
Contenido de humedad	**(%)**	19,9					

Humedad Natural **19,9 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**17,2**
% Arena	**76,9**
% Fino	**5,9**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

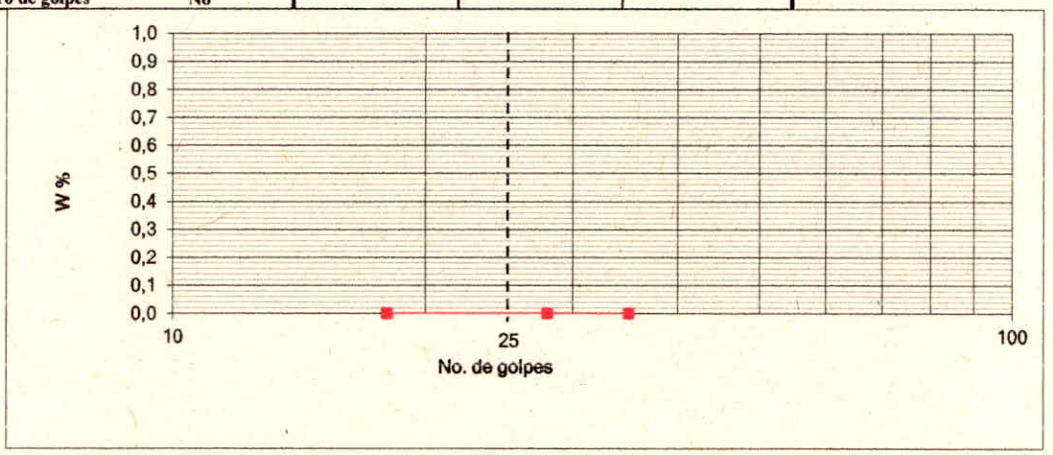
PERFORACIÓN	:	4
MUESTRA	:	4
PROFUNDIDAD	:	3,50 - 5,00 m

Arena con algo de grava fina subangular y rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	H1		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	961,00				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	804,00					
Peso de lata	**(g)**	69,16					
Contenido de humedad	**(%)**	21,4					

Humedad Natural **21,4 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**15,1**
% Arena	**79,2**
% Fino	**5,7**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

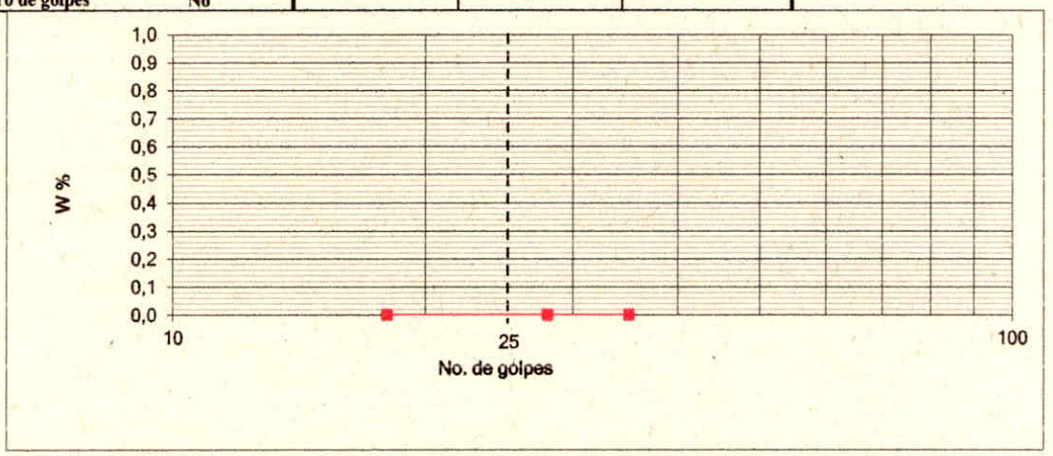
PERFORACIÓN	:	4
MUESTRA	:	5
PROFUNDIDAD	:	5,00 - 6,50 m

Arena con algo de grava fina subangular y rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	6A		**Tamiz**	**Retenido**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	815,00			**(g)**	**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	690,00					
Peso de lata	**(g)**	58,83					
Contenido de humedad	**(%)**	19,8					

Humedad Natural **19,8 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	23,7
% Arena	69,4
% Fino	6,9

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

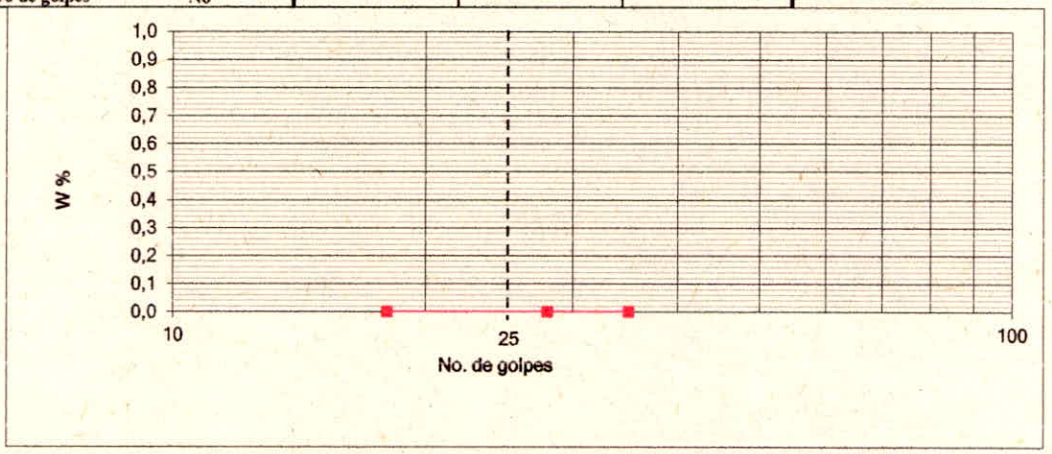
PERFORACIÓN	:	4
MUESTRA	:	6
PROFUNDIDAD	:	6,50 - 8,00 m

Roca

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		Tamiz	Retenido (g)	LAVADO SOBRE TAMIZ No. Peso suelo seco (g)	
Lata	**No**	371					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	184,89				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	179,84					
Peso de lata	**(g)**	25,51					
Contenido de humedad	**(%)**	3,3					

Humedad Natural **3,3 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

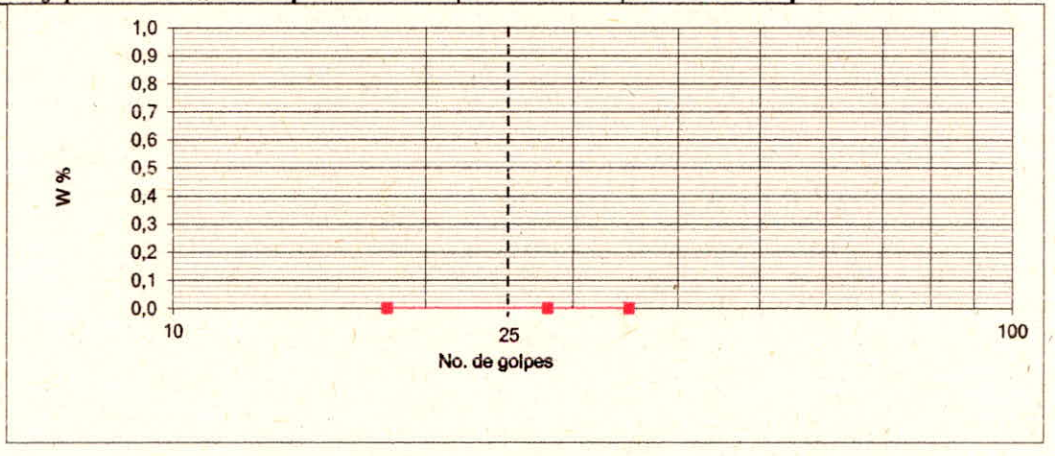
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	1
PROFUNDIDAD	:	0,50 - 1,00 m

Arena con algo de grava fina angular arcillosa gris oscura con vetas de óxido - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	867		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	477,81				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	465,27					
Peso de lata	**(g)**	87,97					
Contenido de humedad	**(%)**	3,3					

Humedad Natural **3,3 %**
Límite Líquido **ESCASO**
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**26,8**
% Arena	**53,2**
% Fino	**20,0**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

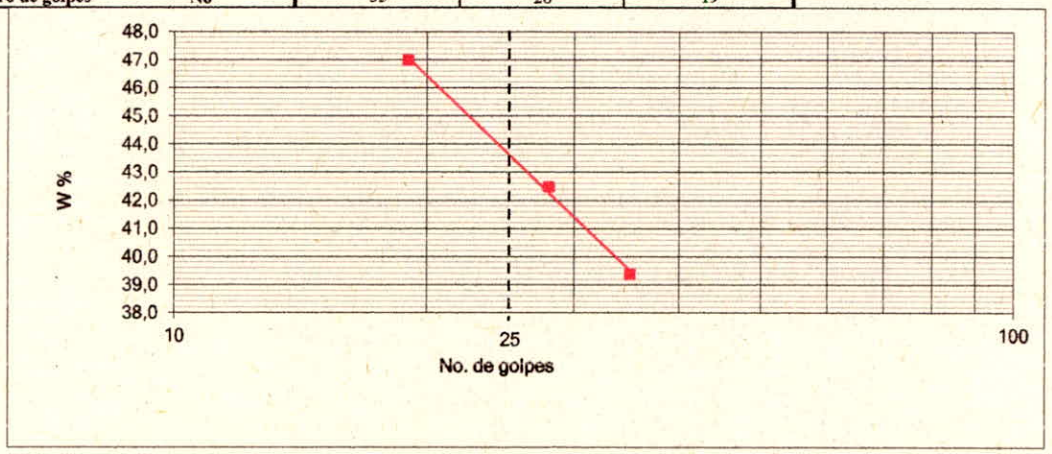
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	2
PROFUNDIDAD	:	1,50 - 2,00 m

Arena algo arcillosa con grava fina angular gris clara con vetas de óxido - Gradación

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	573	444	576	565	549
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	28,40	25,29	27,64	31,44	31,05
Peso suelo seco + lata	**(g)**	24,01	21,76	23,20	29,39	29,06
Peso de lata	**(g)**	12,86	13,45	13,75	14,25	14,22
Contenido de humedad	**(%)**	**39,4**	**42,5**	**47,0**	**13,5**	**13,4**
Número de golpes	**No**	35	28	19		



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	MSL		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	464,84				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	435,75					
Peso de lata	**(g)**	53,39					
Contenido de humedad	**(%)**	7,6					

Humedad Natural	**7,6 %**
Límite Líquido	**43,7 %**
Límite Plástico	**13,5 %**
Indice de plasticidad	**30,2 %**
Indice de liquidez	**-19,4 %**
Clasificación USCS	**SC**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	16,8
% Arena	53,8
% Fino	29,4

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

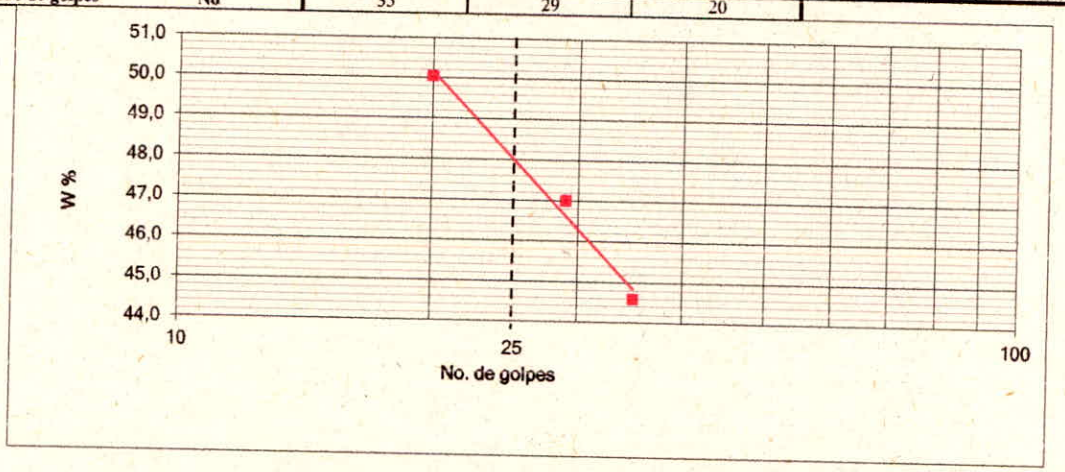
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	3
PROFUNDIDAD	:	2,50 - 3,00 m

Arcilla arenosa gris clara con vetas de óxido - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	581	588	108	552	422
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	29,37	29,22	29,14	33,07	33,81
Peso suelo seco + lata	**(g)**	24,18	24,28	23,52	30,71	31,38
Peso de lata	**(g)**	12,54	13,77	12,29	15,22	15,64
Contenido de humedad	**(%)**	**44,6**	**47,0**	**50,0**	**15,2**	**15,4**
Número de golpes	**No**	35	29	20		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	603		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	115,18				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	102,61					
Peso de lata	**(g)**	15,49					
Contenido de humedad	**(%)**	14,4					

Humedad Natural	**14,4 %**
Límite Líquido	**48,0 %**
Límite Plástico	**15,3 %**
Indice de plasticidad	**32,7 %**
Indice de liquidez	**-2,8 %**
Clasificación USCS	**CL**

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**34,6**
% Fino	**65,4**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

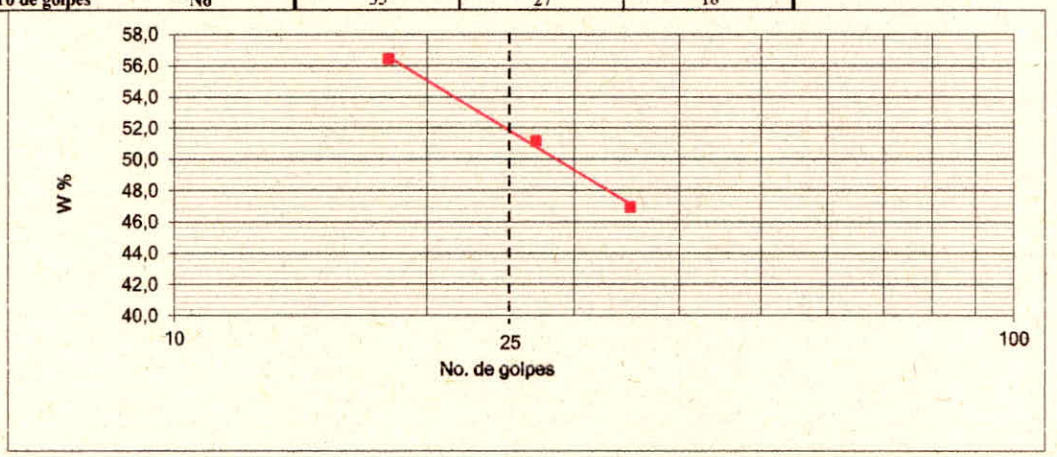
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	4
PROFUNDIDAD	:	3,00 - 4,50 m

Arcilla algo arenosa gris clara con vetas de óxido

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**	543	587	425	431	93
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	30,92	29,44	31,99	27,84	27,83
Peso suelo seco + lata	**(g)**	25,37	24,08	25,70	26,21	26,03
Peso de lata	**(g)**	13,54	13,60	14,55	13,73	12,46
Contenido de humedad	**(%)**	**46,9**	**51,1**	**56,4**	**13,1**	**13,3**
Número de golpes	**No**	35	27	18		



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	341		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	119,28				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	102,04					
Peso de lata	**(g)**	20,57					
Contenido de humedad	**(%)**	21,2					

Humedad Natural **21,2 %**
Límite Líquido **51,9 %**
Límite Plástico **13,2 %**
Indice de plasticidad **38,7 %**
Indice de liquidez **20,7 %**
Clasificación USCS **CH**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

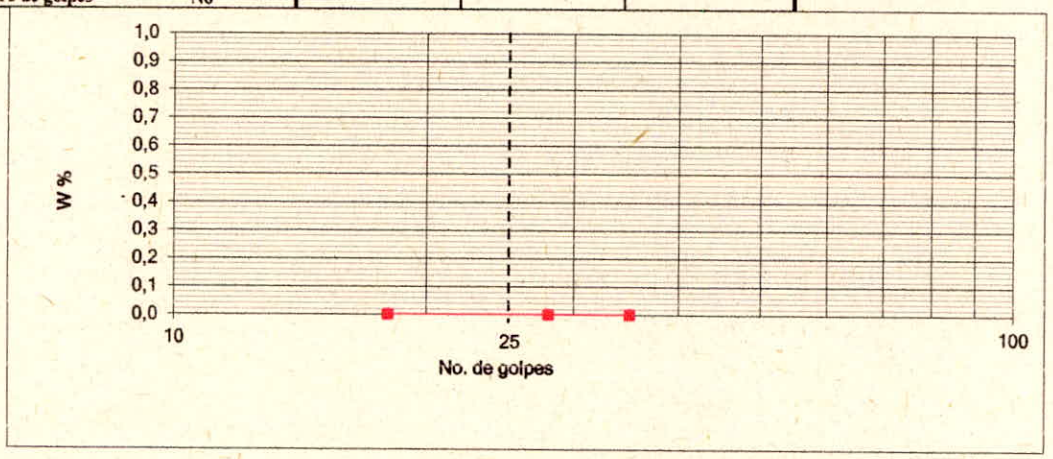
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	5
PROFUNDIDAD	:	4,50 - 6,00 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Rp = — Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	141		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	129,25				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	113,71					
Peso de lata	**(g)**	18,52					
Contenido de humedad	**(%)**	16,3					

Humedad Natural **16,3 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

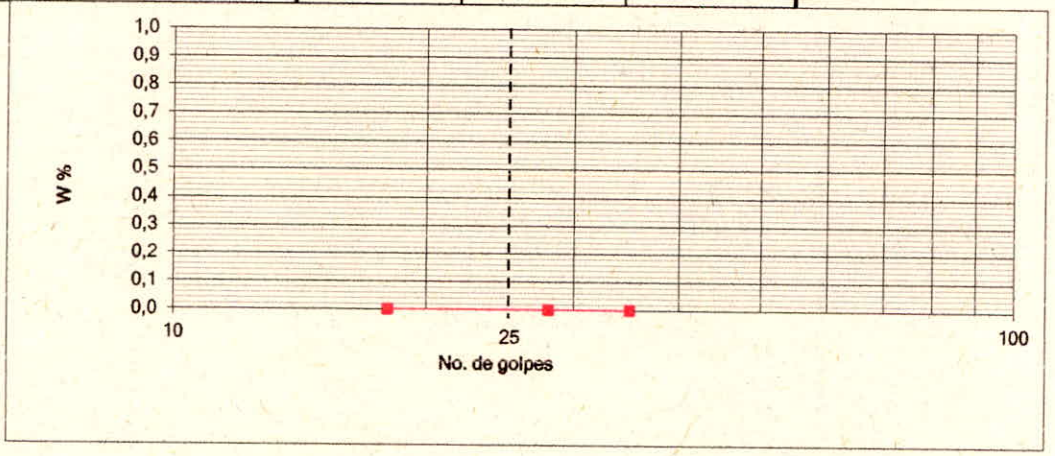
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	6
PROFUNDIDAD	:	6,00 - 7,50 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Rp = --- **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



HUMEDAD NATURAL

Lata	**No**	364		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	155,16				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	140,11					
Peso de lata	**(g)**	25,00					
Contenido de humedad	**(%)**	13,1					

LAVADO SOBRE TAMIZ No.

Humedad Natural **13,1 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

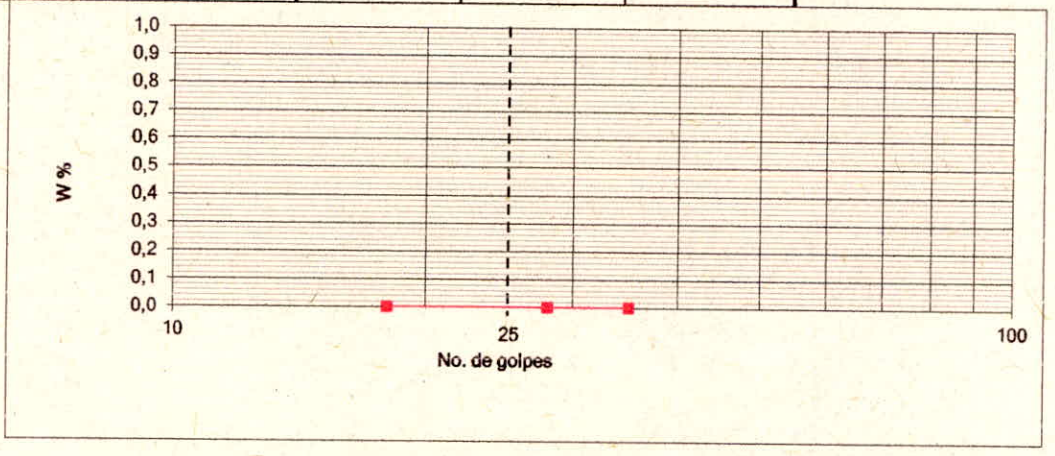
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	7
PROFUNDIDAD	:	7.50 - 9.00 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	370		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	186,64				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	159,52					
Peso de lata	**(g)**	26,15					
Contenido de humedad	**(%)**	20,3					

Humedad Natural **20,3 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F
		VERSIÓN : 02
		FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

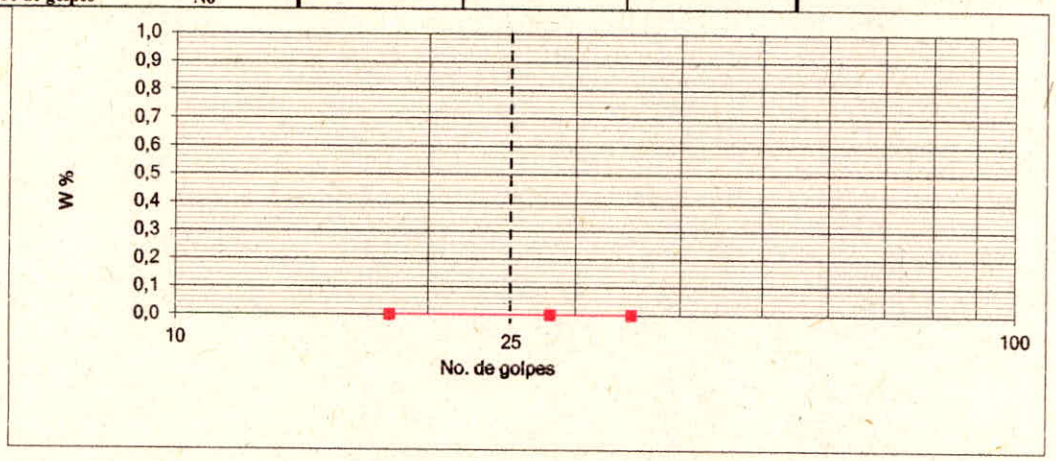
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	8
PROFUNDIDAD	:	9,00 - 10,50 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



HUMEDAD NATURAL

Lata	**No**	854	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	413,23	
Peso suelo seco + lata	**(g)**	349,48	
Peso de lata	**(g)**	88,71	
Contenido de humedad	**(%)**	24,4	

LAVADO SOBRE TAMIZ No.

Tamiz	Retenido (g)	Peso suelo seco (g)	
		(%) Retenido	(%) Pasa

Humedad Natural **24,4 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**94,2**
% Fino	**5,8**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

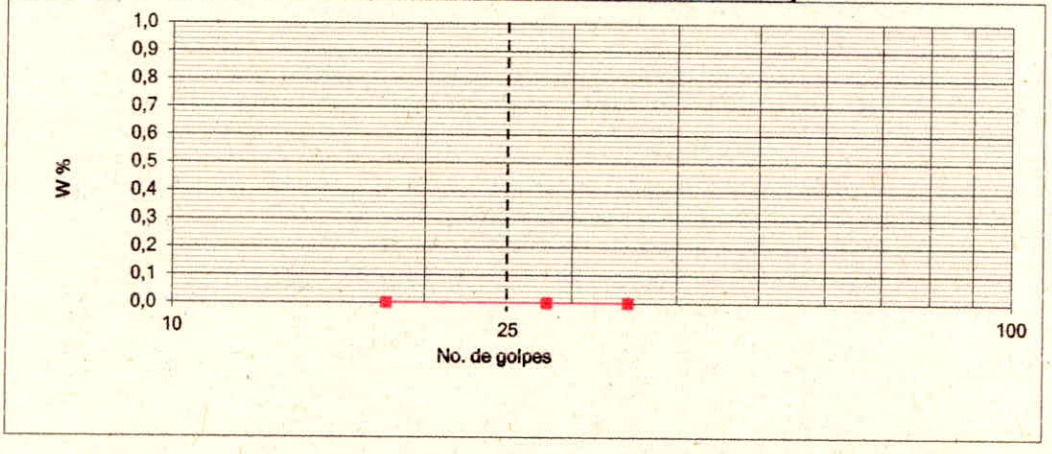
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	9
PROFUNDIDAD	:	10,50 - 12,00 m

Arena con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	894		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	399,62				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	337,65					
Peso de lata	**(g)**	88,84					
Contenido de humedad	**(%)**	24,9					

Humedad Natural **24,9 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**0,0**
% Arena	**92,2**
% Fino	**7,8**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

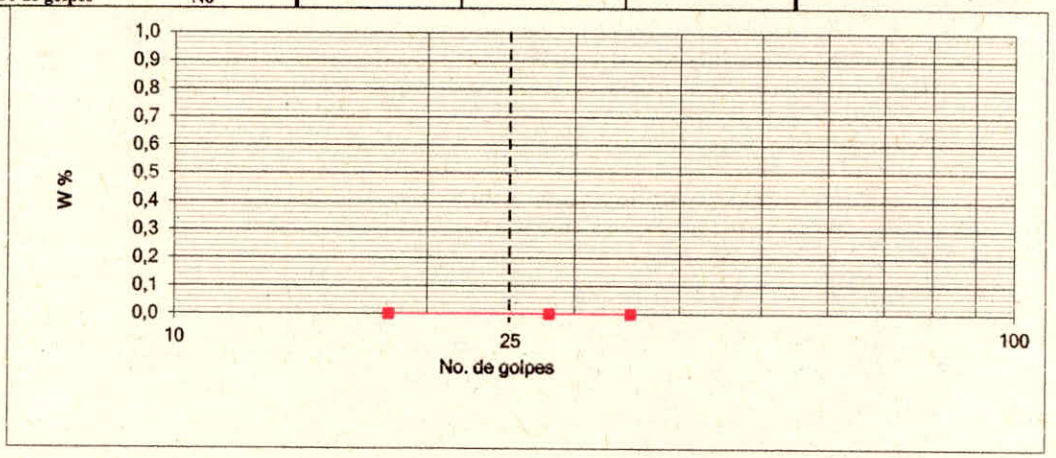
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	10
PROFUNDIDAD	:	12,00 - 13,50 m

Arena con algo de grava fina subangular con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = — **Kg/cm²**

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL			LAVADO SOBRE TAMIZ No.		
Lata	**No**	845		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	499,54				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	428,88					
Peso de lata	**(g)**	88,49					
Contenido de humedad	**(%)**	20,8					

Humedad Natural **20,8 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**14,3**
% Arena	**79,1**
% Fino	**6,6**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CLASIFICACIÓN** INV - 102 - 13; 125 - 13; 126 - 13; 122 - 13; 214 - 13; 181 - 13.	CODIGO : LBF18 F VERSIÓN : 02 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE	HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN	IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA	ABRIL 15 DE 2021

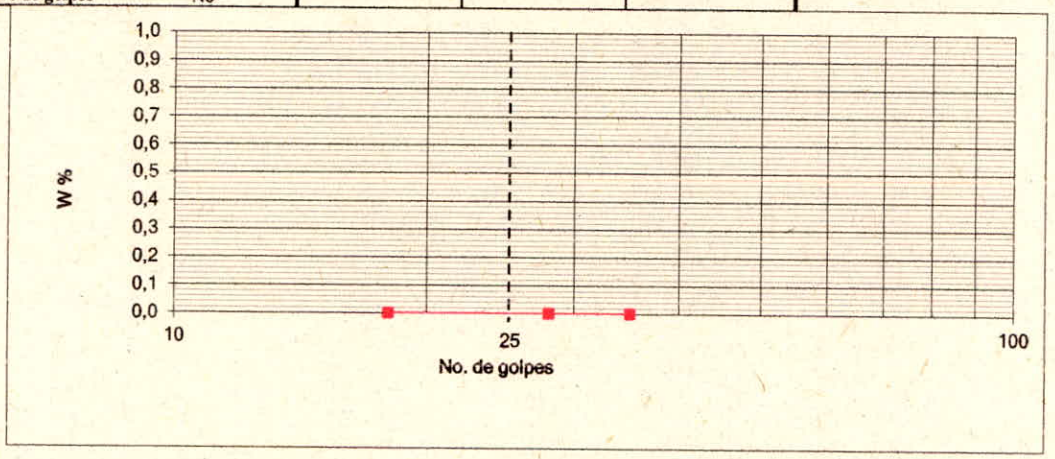
PERFORACIÓN	:	5
MUESTRA	:	11
PROFUNDIDAD	:	13,50 - 15,00 m

Grava gruesa a fina subangular arenosa con rastros de arcilla gris oscura - Gradación

Rp = — Kg/cm²

LIMITES DE ATTERBERG

		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Lata	**No**					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**					
Peso suelo seco + lata	**(g)**					
Peso de lata	**(g)**					
Contenido de humedad	**(%)**					
Número de golpes	**No**					



		HUMEDAD NATURAL		LAVADO SOBRE TAMIZ No.			
Lata	**No**	T4		**Tamiz**	**Retenido (g)**	**Peso suelo seco (g)**	
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	1142,00				**(%) Retenido**	**(%) Pasa**
Peso suelo seco + lata	**(g)**	1039,00					
Peso de lata	**(g)**	57,75					
Contenido de humedad	**(%)**	10,5					

Humedad Natural **10,5 %**
Límite Líquido
Límite Plástico
Indice de plasticidad
Indice de liquidez
Clasificación USCS

RESUMEN DE GRADACIÓN	
% Grava	**56,8**
% Arena	**39,4**
% Fino	**3,8**

Elaboró _____
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó _____
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7B -35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA** INV - 152 - 13	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

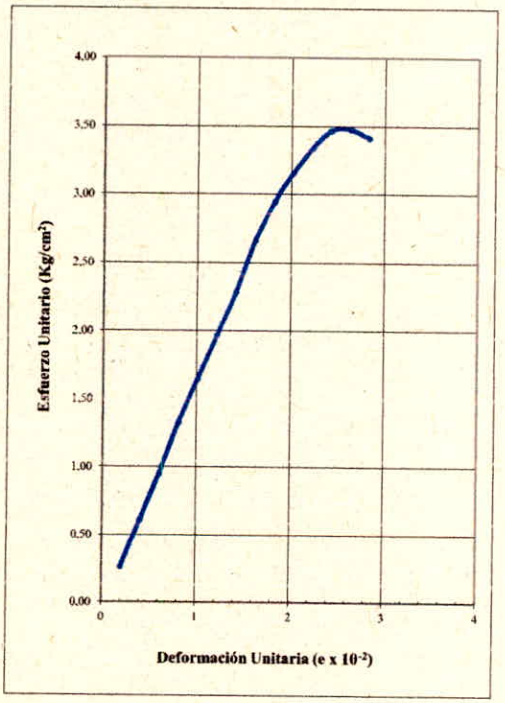
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUE - TOLIMA
FECHA: MAYO 7 DE 2021

APIQUE: 1 **MUESTRA:** **PROFUNDIDAD:** m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	6,18 cm	**ALTURA**	12,55 cm	**HUMEDAD NATURAL**	9,9%		
AREA	30,00 cm^2	**VOLUMEN**	376,45 cm^3	**PESO**	668,00 g		
PESO UNITARIO HUMEDO	1,77 g/cm^3	**PESO UNITARIO SECO**	1,61 g/cm^3				

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
7,91	0,20	30,06	0,26
18,48	0,40	30,12	0,61
28,75	0,61	30,18	0,95
40,10	0,81	30,24	1,33
49,89	1,01	30,30	1,65
59,73	1,21	30,36	1,97
69,47	1,42	30,43	2,28
81,08	1,62	30,49	2,66
89,90	1,82	30,55	2,94
96,71	2,02	30,62	3,16
102,38	2,23	30,68	3,34
106,56	2,43	30,74	3,47
107,07	2,63	30,81	3,48
105,32	2,83	30,87	3,41



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 3,48 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 1,74 Kg/cm^2

Elaboró
Oriain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Aréa Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

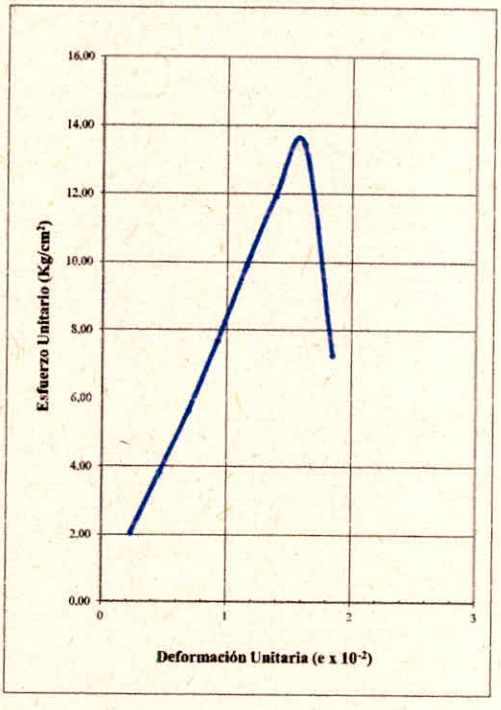
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA** INV - 152 - 13	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUE - TOLIMA
FECHA: MAYO 7 DE 2021
APIQUE: 3 **MUESTRA:** **PROFUNDIDAD:** m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	5,13 cm	**ALTURA**	11,00 cm	**HUMEDAD NATURAL**	8,8%		
AREA	20,67	cm^2	**VOLUMEN**	227,36	cm^3	**PESO**	374,88 g
PESO UNITARIO HUMEDO	1,65	g/cm^3	**PESO UNITARIO SECO**	1,52	g/cm^3		

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
42,40	0,23	20,72	2,05
79,60	0,46	20,77	3,83
117,20	0,69	20,81	5,63
160,40	0,92	20,86	7,69
206,92	1,15	20,91	9,90
250,10	1,39	20,96	11,93
282,60	1,62	21,01	13,45
153,00	1,85	21,06	7,27



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 13,45 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 6,73 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento. Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA** INV - 152 - 13	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

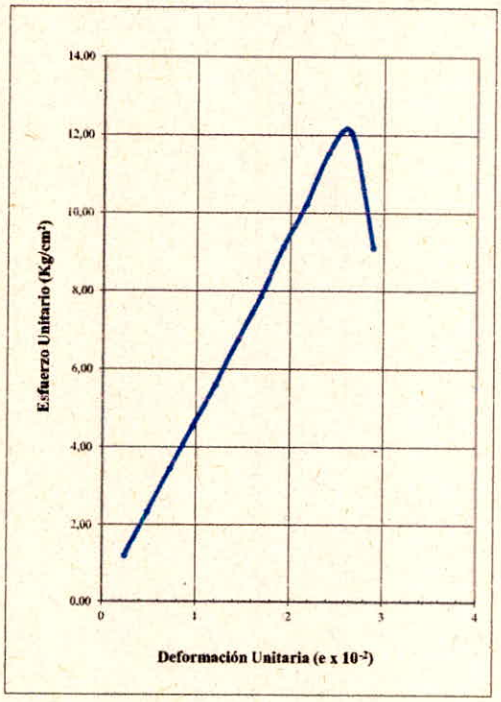
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUE - TOLIMA
FECHA: MAYO 7 DE 2021

APIQUE: 6 **MUESTRA:** **PROFUNDIDAD:** m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,69 cm	**ALTURA**	10,55 cm	**HUMEDAD NATURAL**	4,5%		
AREA	17,28	cm^2	**VOLUMEN**	182,26	cm^3	**PESO**	319,41 g
PESO UNITARIO HUMEDO	1,75	g/cm^3		**PESO UNITARIO SECO**	1,68	g/cm^3	

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
20,69	0,24	17,32	1,19
40,60	0,48	17,36	2,34
60,04	0,72	17,40	3,45
79,08	0,96	17,44	4,53
97,80	1,20	17,49	5,59
118,40	1,44	17,53	6,75
138,00	1,69	17,57	7,85
160,90	1,93	17,61	9,13
180,40	2,17	17,66	10,22
204,26	2,41	17,70	11,54
214,00	2,65	17,75	12,06
162,00	2,89	17,79	9,11



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 12,06 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 6,03 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN ROCA**	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

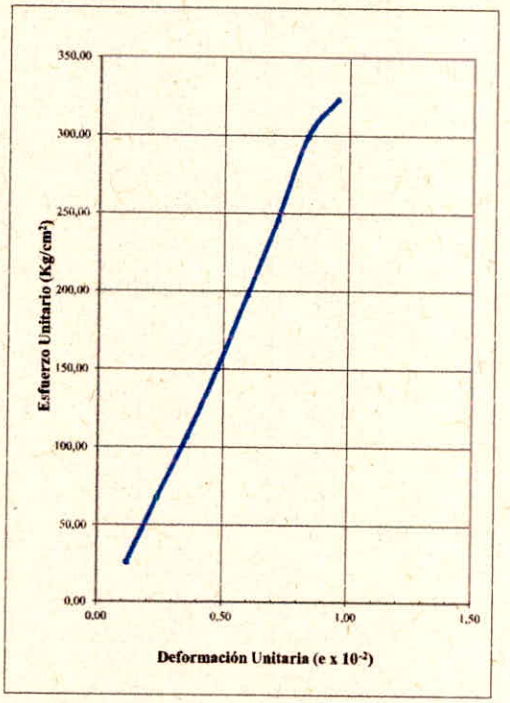
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA: ABRIL 15 DE 2021

PERFORACIÓN: 1 **MUESTRA:** 2 **PROFUNDIDAD:** 1,00 - 2,50 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,73 cm	**ALTURA**	10,66 cm	**HUMEDAD NATURAL**	1,5%		
AREA	17,57	cm^2	**VOLUMEN**	187,31	cm^3	**PESO**	441,36 g
PESO UNITARIO HUMEDO	2,36	g/cm^3		**PESO UNITARIO SECO**	2,32	g/cm^3	

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
455,00	0,12	17,59	25,86
1190,00	0,24	17,61	67,56
1885,00	0,36	17,63	106,89
2655,00	0,48	17,66	150,38
3490,00	0,60	17,68	197,43
4350,00	0,71	17,70	245,79
5305,00	0,83	17,72	299,39
5730,00	0,95	17,74	322,99



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 322,99 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 161,49 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN ROCA**	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

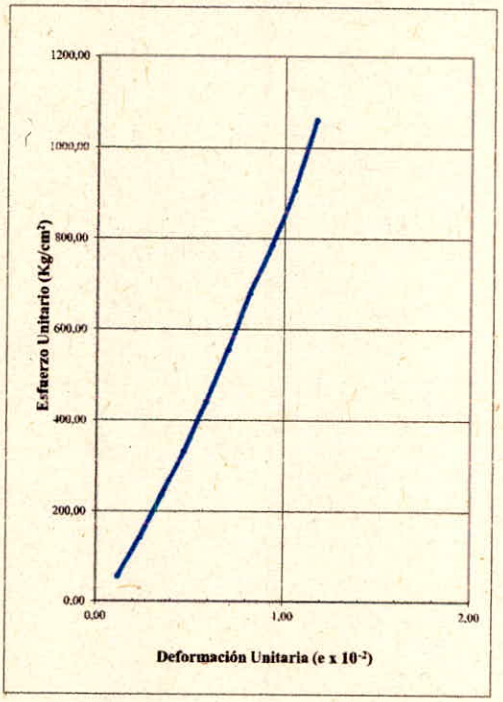
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA: ABRIL 15 DE 2021

PERFORACIÓN: 1 **MUESTRA:** 3 **PROFUNDIDAD:** 2,50 - 4,00 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,73 cm	**ALTURA**	10,88 cm	**HUMEDAD NATURAL**	1,0%		
AREA	17,57	cm^2	**VOLUMEN**	191,18	cm^3	**PESO**	507,83 g
PESO UNITARIO HUMEDO	2,66	g/cm^3		**PESO UNITARIO SECO**	2,63	g/cm^3	

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
980,00	0,12	17,59	55,71
2505,00	0,23	17,61	142,23
4175,00	0,35	17,63	236,77
5860,00	0,47	17,65	331,93
7795,00	0,58	17,67	441,02
9835,00	0,70	17,70	555,79
12060,00	0,82	17,72	680,73
13940,00	0,93	17,74	785,92
16115,00	1,05	17,76	907,47
18860,00	1,17	17,78	1060,79



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 1060,79 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 530,40 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN ROCA**	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

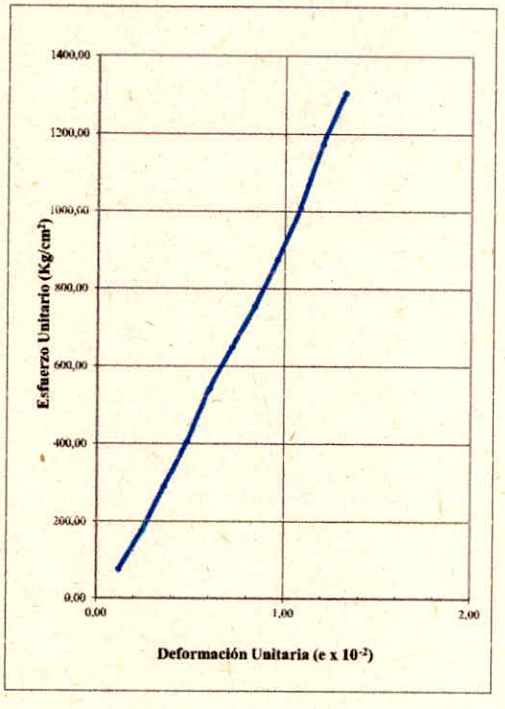
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA: ABRIL 15 DE 2021

PERFORACIÓN: 1 **MUESTRA:** 6 **PROFUNDIDAD:** 7,00 - 8,50 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,74 cm	**ALTURA**	10,57 cm	**HUMEDAD NATURAL**	0,2%		
AREA	17,65	cm^2	**VOLUMEN**	186,52	cm^3	**PESO**	492,47 g
PESO UNITARIO HUMEDO	2,64	g/cm^3	**PESO UNITARIO SECO**	2,64	g/cm^3		

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
1330,00	0,12	17,67	75,28
3100,00	0,24	17,69	175,25
5150,00	0,36	17,71	290,80
7190,00	0,48	17,73	405,50
9625,00	0,60	17,75	542,17
11540,00	0,72	17,77	649,26
13420,00	0,84	17,80	754,12
15585,00	0,96	17,82	874,71
17996,00	1,08	17,84	1008,81
20970,00	1,20	17,86	1174,09
23350,00	1,32	17,88	1305,76



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 1305,76 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 652,88 Kg/cm^2

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN ROCA**	CODIGO : LBF04 F
		VERSION : 01
		FECHA : 11/01/2012

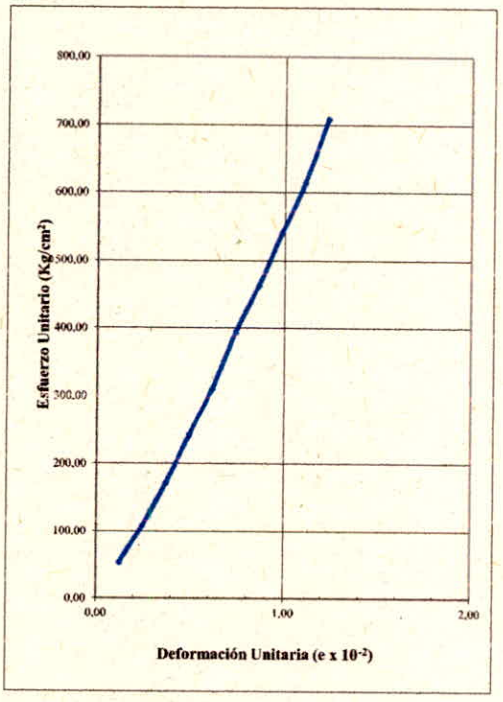
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA: ABRIL 15 DE 2021

PERFORACIÓN: 1 **MUESTRA:** 8 **PROFUNDIDAD:** 10,00 - 11,50 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,73 cm	**ALTURA**	10,32 cm	**HUMEDAD NATURAL**	2,8%		
AREA	17,57	cm^2	**VOLUMEN**	181,34	cm^3	**PESO**	479,30 g
PESO UNITARIO HUMEDO	2,61	g/cm^3	**PESO UNITARIO SECO**	2,57	g/cm^3		

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
940,00	0,12	17,59	53,43
1905,00	0,25	17,61	108,15
3015,00	0,37	17,64	170,95
4280,00	0,49	17,66	242,38
5490,00	0,62	17,68	310,51
6970,00	0,74	17,70	393,73
8210,00	0,86	17,72	463,21
9590,00	0,98	17,75	540,39
10920,00	1,11	17,77	614,57
12600,00	1,23	17,79	708,24



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 708,24 Kg/cm^2

Cohesión $q_u/2$ = 354,12 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN ROCA**	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

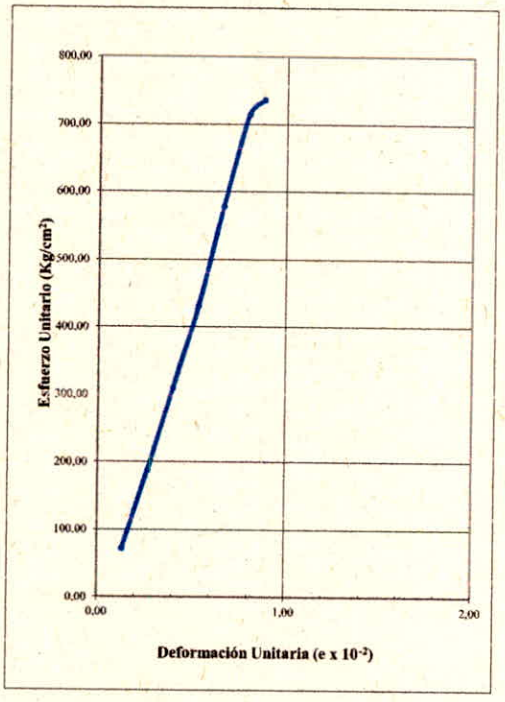
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA: ABRIL 15 DE 2021

PERFORACIÓN: 1 **MUESTRA:** 9 **PROFUNDIDAD:** 11,50 - 12,00 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,75 cm	**ALTURA**	9,55 cm	**HUMEDAD NATURAL**	0,7%		
AREA	17,72	cm^2	**VOLUMEN**	169,23	cm^3	**PESO**	413,10 g
PESO UNITARIO HUMEDO	2,11	g/cm^3	**PESO UNITARIO SECO**	2,12	g/cm^3		

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
1270,00	0,13	17,74	71,57
3330,00	0,27	17,77	187,42
5500,00	0,40	17,79	309,14
7680,00	0,53	17,82	431,09
10320,00	0,66	17,84	578,50
12760,00	0,80	17,86	714,32
13160,00	0,88	17,88	736,12



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 736,12 Kg/cm^2

Cohesión $q_u/2$ = 368,06 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento. Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN ROCA**	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

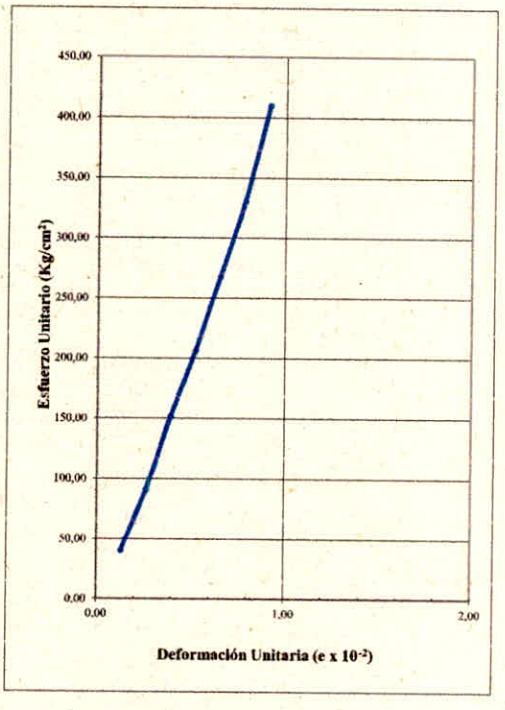
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA: ABRIL 15 DE 2021

PERFORACIÓN: 2 **MUESTRA:** 3 **PROFUNDIDAD:** 2,00 - 3,50 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,73 cm	**ALTURA**	9,74 cm	**HUMEDAD NATURAL**	1,1%		
AREA	17,57	cm^2	**VOLUMEN**	171,15	cm^3	**PESO**	388,40 g
PESO UNITARIO HUMEDO	2,27	g/cm^3	**PESO UNITARIO SECO**	2,21	g/cm^3		

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
710,00	0,13	17,59	40,35
1595,00	0,26	17,62	90,53
2670,00	0,39	17,64	151,36
3645,00	0,52	17,66	206,35
4740,00	0,65	17,69	267,99
5850,00	0,78	17,71	330,32
7265,00	0,91	17,73	409,68



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 409,68 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 204,84 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN ROCA**	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

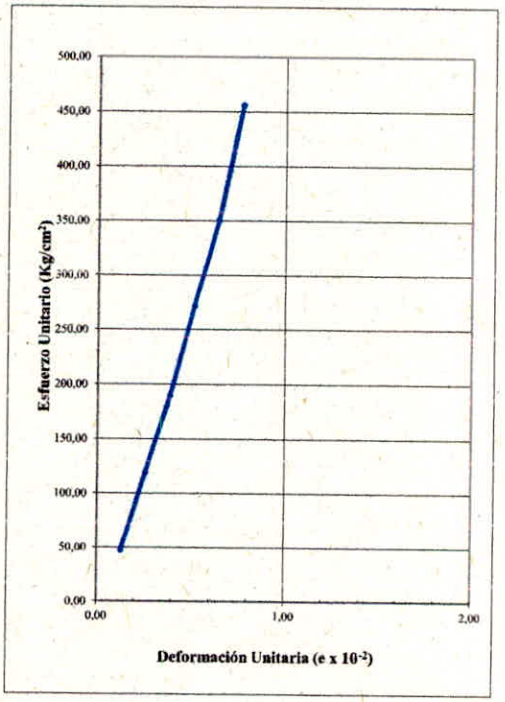
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA: ABRIL 15 DE 2021

PERFORACIÓN: 2 **MUESTRA:** 5 **PROFUNDIDAD:** 6,50 - 8,00 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,74 cm	**ALTURA**	9,90 cm	**HUMEDAD NATURAL**	0,9%		
AREA	17,65	cm^2	**VOLUMEN**	174,70	cm^3	**PESO**	401,57 g
PESO UNITARIO HUMEDO	2,30	g/cm^3		**PESO UNITARIO SECO**	2,28	g/cm^3	

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
840,00	0,13	17,67	47,54
2110,00	0,26	17,69	119,27
3360,00	0,38	17,71	189,68
4820,00	0,51	17,74	271,75
6230,00	0,64	17,76	350,79
8110,00	0,77	17,78	456,06



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 456,06 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 228,03 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN ROCA**	CODIGO : LBF04 F VERSION : 01 FECHA : 11/01/2012

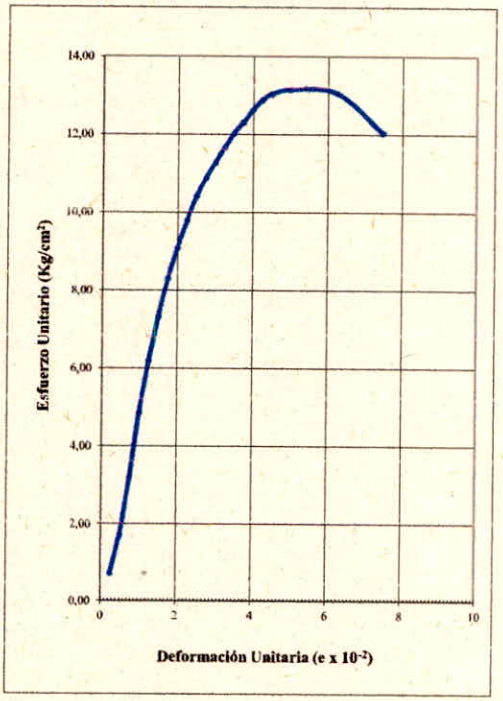
CLIENTE: HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACION DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN: IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA: ABRIL 15 DE 2021

PERFORACIÓN: 5 **MUESTRA:** 4 **PROFUNDIDAD:** 3,00 - 4,50 m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

DIAMETRO	4,54 cm	**ALTURA**	10,18 cm	**HUMEDAD NATURAL**	21,2%		
AREA	16,19 cm^2	**VOLUMEN**	164,80 cm^3	**PESO**	354,54 g		
PESO UNITARIO HUMEDO	2,15 g/cm^3	**PESO UNITARIO SECO**	1,78 g/cm^3				

CARGA Kg	DEFORMACION UNITARIA e X 10^{-2}	AREA CORREGIDA cm^2	ESFUERZO Kg/cm^2
11,70	0,25	16,23	0,72
28,12	0,50	16,27	1,73
52,10	0,75	16,31	3,19
79,60	1,00	16,35	4,87
101,68	1,25	16,39	6,20
120,40	1,50	16,43	7,33
137,01	1,75	16,48	8,32
150,17	2,00	16,52	9,09
162,30	2,25	16,56	9,80
172,90	2,50	16,60	10,41
181,10	2,74	16,65	10,88
188,20	2,99	16,69	11,28
195,20	3,24	16,73	11,67
201,80	3,49	16,77	12,03
207,10	3,74	16,82	12,31
212,80	3,99	16,86	12,62
217,78	4,24	16,91	12,88
221,10	4,49	16,95	13,04
224,10	4,99	17,04	13,15
225,47	6,24	17,27	13,06
210,60	7,49	17,50	12,04



Resistencia a la compresión inconfinada q_u = 13,15 Kg/cm^2
Cohesión $q_u/2$ = 6,58 Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA** INV - 121 - 13	CODIGO: LBF05 F VERSION: 01 FECHA: 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.

PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA

FECHA ABRIL 16 DE 2021

APIQUE	MUESTRA	PROFUNDIDAD	PESO SUELO SECO + LATA ANTES DE ENSAYO	PESO SUELO SECO + LATA DESPUES DE ENSAYO	PESO LATA	PESO SUELO SECO ANTES DE ENSAYO	PESO SUELO SECO DESPUES DE ENSAYO	CONTENIDO MATERÍA ORGÁNICA
No.	No.	m	g	g	g	g	g	%
1			92,87	92,28	60,49	32,38	31,79	**1,82**
2			93,30	93,02	61,51	31,79	31,51	**0,88**
3			88,10	87,75	57,90	30,20	29,85	**1,16**
4			90,81	90,47	59,99	30,82	30,48	**1,10**
5			90,96	90,59	59,55	31,41	31,04	**1,18**
6			92,11	91,87	60,51	31,60	31,36	**0,76**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73B No. 7B - 35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA** INV - 121 - 13	CODIGO: LBF05 F VERSION: 01 FECHA: 11/01/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.

PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA

FECHA ABRIL 16 DE 2021

PERFORACIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD	PESO SUELO SECO + LATA ANTES DE ENSAYO	PESO SUELO SECO + LATA DESPUES DE ENSAYO	PESO LATA	PESO SUELO SECO ANTES DE ENSAYO	PESO SUELO SECO DESPUES DE ENSAYO	CONTENIDO MATERÍA ORGÁNICA
No.	No.	m	g	g	g	g	g	%
1	1	0,50 - 1,00	91,21	90,48	59,55	31,66	30,93	**2,31**
4	1	0,50 - 1,00	90,74	90,23	60,49	30,25	29,74	**1,69**
4	2	1,50 - 2,00	89,88	89,46	60,00	29,88	29,46	**1,41**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Aréa Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73B No. 7B - 35 BARRIO CASTILLA TEL 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 1
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	**cm**	**Peso suelo húmedo + lata**	124,11	**g**
Altura	1,91	**cm**	**Peso suelo seco + lata**	106,44	**g**
Área	25,81	**cm^2**	**Peso lata**	26,05	**g**
Volumen	49,29	**cm^3**	**Peso suelo seco**	80,39	**g**
Peso suelo usado	92,55	**g**	**Peso agua**	17,67	**g**
γ húmedo	1,88	**g/cm^3**	**Humedad, W**	21,98	**%**
γ seco	1,54	**g/cm^3**	**Vel. Carga**	0,1626	**mm/mim**
Esfuerzo Normal	0,50	**kg/cm^2**	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	156,00	0,3962	4,20	0,16
10	0,0254	162,00	0,4115	5,32	0,21
15	0,0381	169,00	0,4293	6,26	0,24
20	0,0508	176,00	0,4470	7,04	0,28
25	0,0635	183,00	0,4648	7,42	0,29
30	0,0762	188,00	0,4775	8,02	0,32
35	0,0889	194,00	0,4928	8,42	0,33
40	0,1016	198,00	0,5029	8,54	0,34
45	0,1143	203,00	0,5156	9,06	0,36
50	0,1270	208,00	0,5283	9,16	0,36
60	0,1524	216,00	0,5486	9,22	0,37
70	0,1778	223,00	0,5664	9,20	0,37
80	0,2032	230,00	0,5842	10,16	0,41
90	0,2286	236,00	0,5994	10,32	0,42
100	0,2540	243,00	0,6172	10,34	0,42
110	0,2794	247,00	0,6274	10,84	0,44
120	0,3048	253,00	0,6426	10,82	0,45
130	0,3302	257,00	0,6528	11,12	0,46
140	0,3556	260,00	0,6604	10,76	0,45
150	0,3810	267,00	0,6782	10,80	0,45
160	0,4064	270,00	0,6858	11,50	0,48
170	0,4318	272,00	0,6909	11,44	0,48
180	0,4572	277,00	0,7036	11,08	0,47
190	0,4826	279,00	0,7087	11,30	0,48
200	0,508	280,00	0,7112	11,58	0,50
210	0,5334	281,00	0,7137	12,22	0,53
220	0,5588	282,00	0,7163	11,68	0,51
230	0,5842	285,00	0,7239	11,56	0,51
240	0,6096	285,00	0,7239	12,58	0,55
250	0,635	285,00	0,7239	12,58	0,56

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MII
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 1
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	111,35	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	96,19	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	20,34	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	75,85	g
Peso suelo usado	91,57	g	**Peso agua**	15,16	g
γ húmedo	1,86	g/cm^3	**Humedad, W**	19,99	%
γ seco	1,55	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/min
Esfuerzo Normal	1,00	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	516,00	1,3106	6,42	0,25
10	0,0254	525,00	1,3335	8,12	0,32
15	0,0381	535,00	1,3589	8,38	0,33
20	0,0508	545,00	1,3843	9,92	0,39
25	0,0635	555,00	1,4097	10,74	0,42
30	0,0762	566,00	1,4376	11,54	0,45
35	0,0889	575,00	1,4605	12,40	0,49
40	0,1016	585,00	1,4859	12,54	0,50
45	0,1143	592,00	1,5037	13,12	0,52
50	0,1270	602,00	1,5291	13,66	0,54
60	0,1524	616,00	1,5646	14,66	0,59
70	0,1778	628,00	1,5951	15,24	0,61
80	0,2032	642,00	1,6307	16,30	0,66
90	0,2286	653,00	1,6586	16,62	0,67
100	0,2540	661,00	1,6789	17,56	0,72
110	0,2794	670,00	1,7018	17,72	0,73
120	0,3048	677,00	1,7196	17,84	0,74
130	0,3302	686,00	1,7424	18,08	0,75
140	0,3556	693,00	1,7602	18,44	0,77
150	0,381	700,00	1,7780	18,18	0,76
160	0,4064	706,00	1,7932	20,08	0,85
170	0,4318	710,00	1,8034	19,90	0,84
180	0,4572	715,00	1,8161	19,84	0,84
190	0,4826	719,00	1,8263	21,28	0,91
200	0,508	721,00	1,8313	22,34	0,96
210	0,5334	723,00	1,8364	23,16	1,00
220	0,5588	724,00	1,8390	23,08	1,00
230	0,5842	726,00	1,8440	23,32	1,02
240	0,6096	728,00	1,8491	23,38	1,03
250	0,635	730,00	1,8542	23,36	1,03

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá. Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 1
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	118,15	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	103,52	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	25,86	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	77,66	g
Peso suelo usado	91,37	g	**Peso agua**	14,63	g
γ húmedo	1,85	g/cm^3	**Humedad, W**	18,84	%
γ seco	1,56	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	1,50	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	663,00	1,6840	8,30	0,32
10	0,0254	672,00	1,7069	10,28	0,40
15	0,0381	681,00	1,7297	11,58	0,45
20	0,0508	689,00	1,7501	12,30	0,48
25	0,0635	697,00	1,7704	13,26	0,52
30	0,0762	704,00	1,7882	13,22	0,52
35	0,0889	710,00	1,8034	14,52	0,57
40	0,1016	716,00	1,8186	15,08	0,60
45	0,1143	720,00	1,8288	15,48	0,61
50	0,1270	726,00	1,8440	16,28	0,65
60	0,1524	736,00	1,8694	17,80	0,71
70	0,1778	748,00	1,8999	19,98	0,80
80	0,2032	760,00	1,9304	20,34	0,82
90	0,2286	770,00	1,9558	21,56	0,87
100	0,2540	780,00	1,9812	22,98	0,94
110	0,2794	788,00	2,0015	23,54	0,97
120	0,3048	802,00	2,0371	22,90	0,94
130	0,3302	805,00	2,0447	24,94	1,03
140	0,3556	811,00	2,0599	25,22	1,05
150	0,381	815,00	2,0701	25,68	1,08
160	0,4064	821,00	2,0853	26,40	1,11
170	0,4318	825,00	2,0955	27,76	1,18
180	0,4572	830,00	2,1082	27,98	1,19
190	0,4826	834,00	2,1184	27,52	1,18
200	0,508	838,00	2,1285	29,02	1,25
210	0,5334	841,00	2,1361	29,04	1,26
220	0,5588	842,00	2,1387	30,56	1,33
230	0,5842	845,00	2,1463	30,92	1,35
240	0,6096	847,00	2,1514	30,74	1,35
250	0,635	849,00	2,1565	30,66	1,36

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

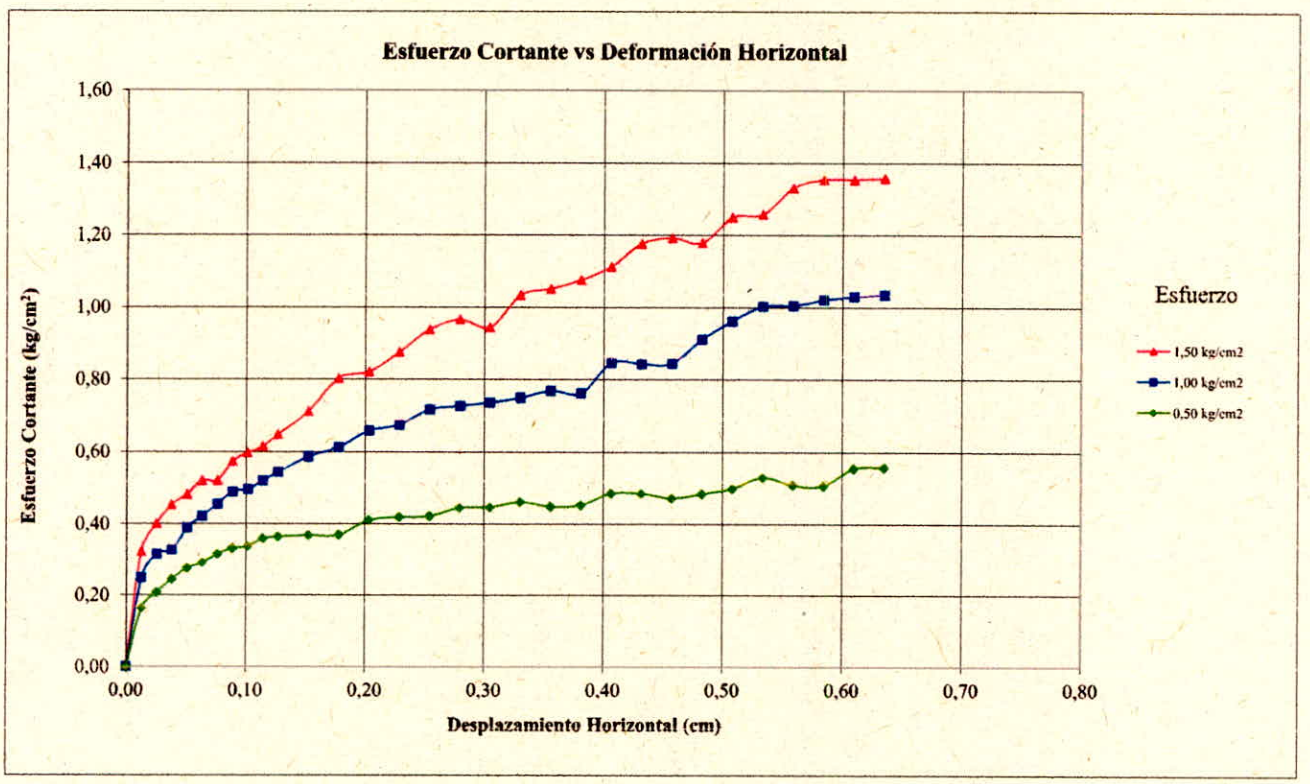
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV 154 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 1
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

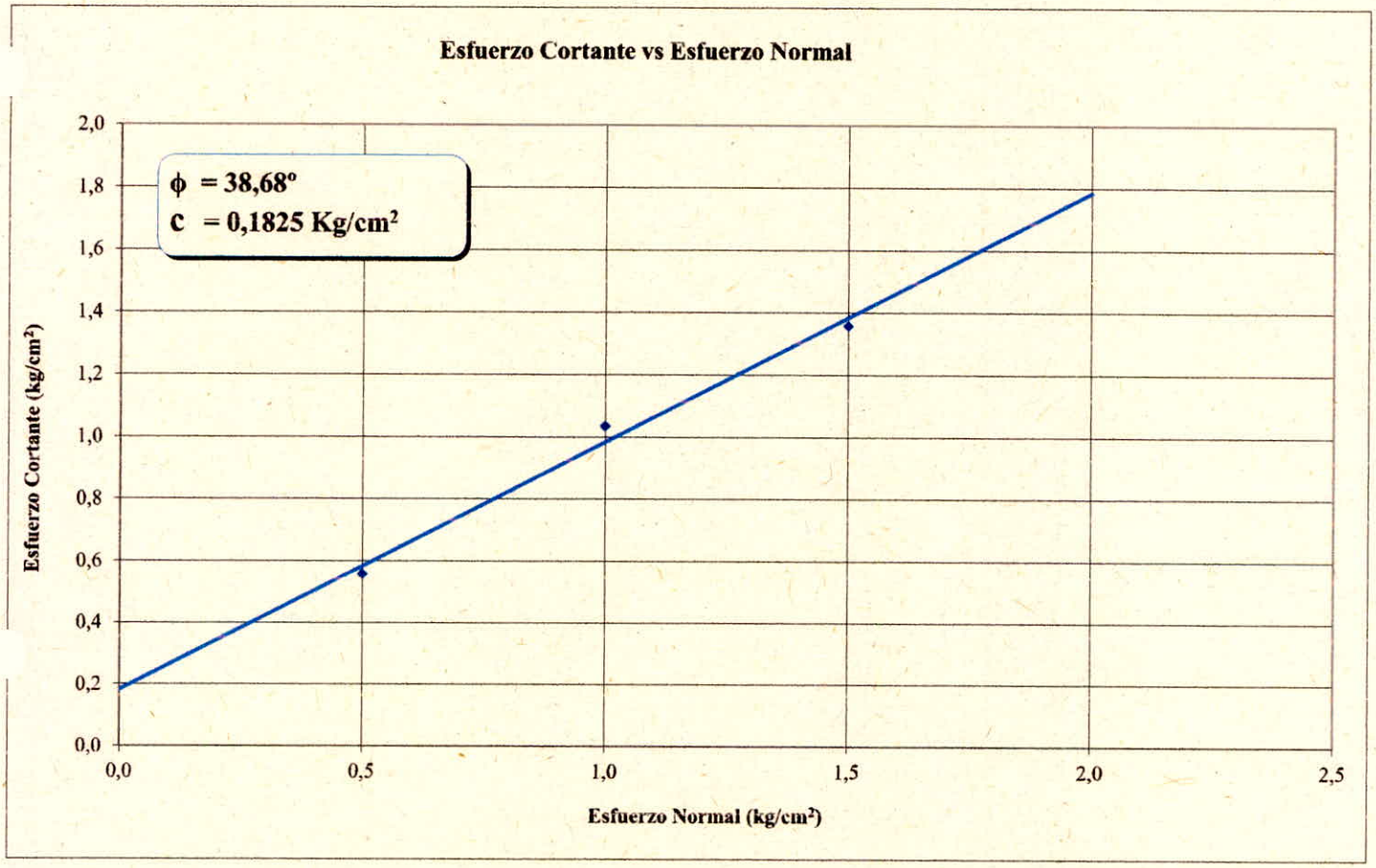
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 1
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 39 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 1
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

CONSOLIDACIÓN

tiempo	0,50	kg/cm²	1,00	kg/cm²	1,50	kg/cm²
	Lectura	def (0.0001) in	Lectura	def (0.0001) in	Lectura	def (0.0001) in
0,0	0	0	0	0	0	0
0,1	69,0	0,0069	256,0	0,0256	534,0	0,0534
0,2	72,0	0,0072	266,0	0,0266	539,0	0,0539
0,4	76,0	0,0076	278,0	0,0278	553,0	0,0553
0,6	78,0	0,0078	285,0	0,0285	566,0	0,0566
1	81,0	0,0081	299,0	0,0299	575,0	0,0575
2	85,0	0,0085	319,0	0,0319	586,0	0,0586
4	90,0	0,0090	333,0	0,0333	601,0	0,0601
6	93,0	0,0093	348,0	0,0348	612,0	0,0612
10	99,0	0,0099	365,0	0,0365	622,0	0,0622
20	107,0	0,0107	394,0	0,0394	634,0	0,0634
40	117,0	0,0117	431,0	0,0431	644,0	0,0644
60	124,0	0,0124	455,0	0,0455	649,0	0,0649
100	134,0	0,0134	486,0	0,0486	653,0	0,0653
150	143,0	0,0143	500,0	0,0500	656,0	0,0656
200	146,0	0,0146	508,0	0,0508	658,0	0,0658
300	151,0	0,0151	516,0	0,0516		0,0000
400						0,0000
1440						0,0000

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Aréa Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

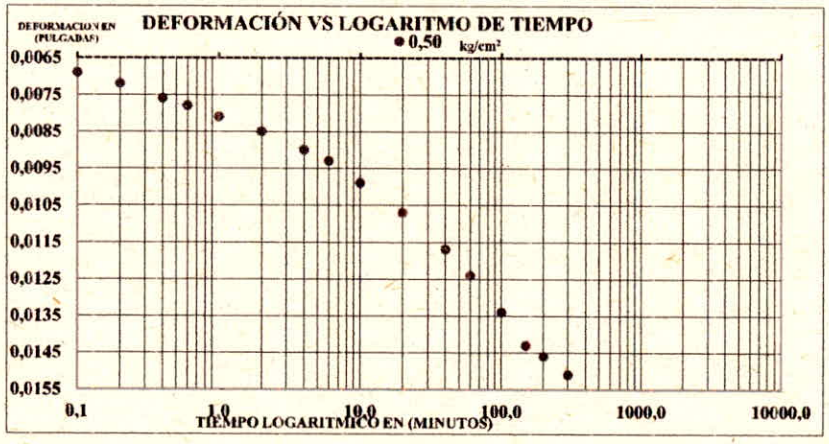
CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

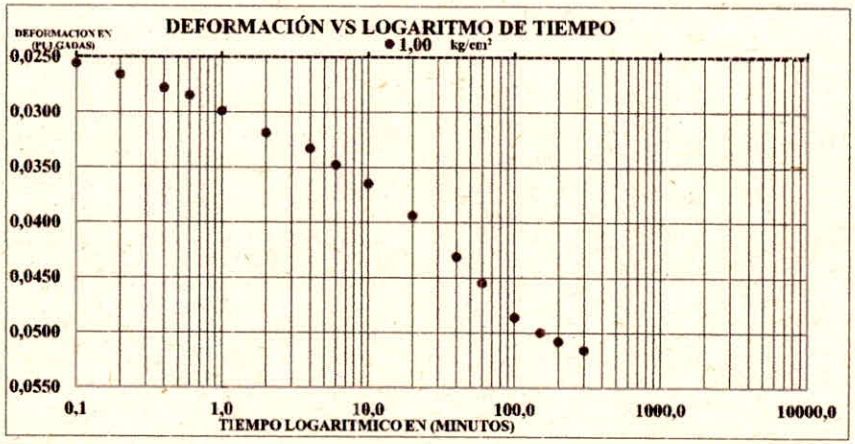
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRE. O - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

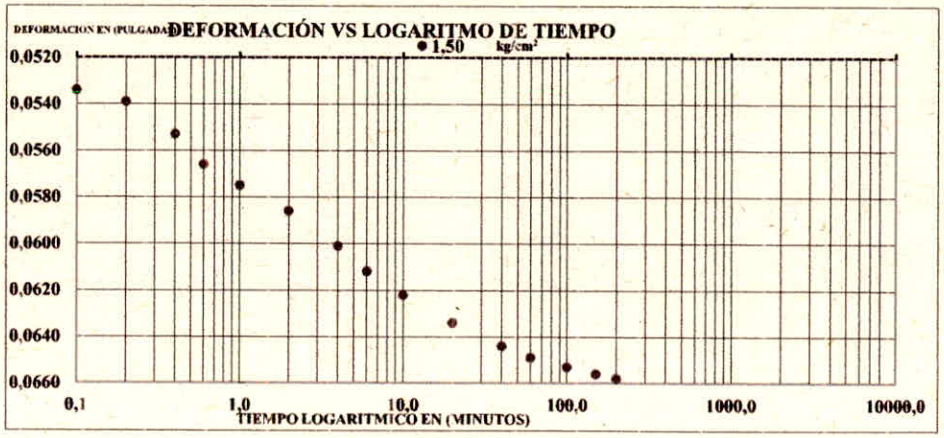
CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 1
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

CONSOLIDACIÓN







Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 2
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	119,84	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	107,11	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	18,26	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	88,85	g
Peso suelo usado	94,83	g	**Peso agua**	12,73	g
γ húmedo	1,92	g/cm^3	**Humedad, W**	14,33	%
γ seco	1,68	g/cm^3	**Vel. Carga**	0.1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	0,50	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	110,00	0,2794	5,50	0,21
10	0,0254	119,00	0,3023	7,09	0,28
15	0,0381	130,00	0,3302	8,28	0,32
20	0,0508	140,00	0,3556	8,92	0,35
25	0,0635	150,00	0,3810	10,18	0,40
30	0,0762	160,00	0,4064	11,96	0,47
35	0,0889	168,00	0,4267	13,24	0,52
40	0,1016	176,00	0,4470	14,89	0,59
45	0,1143	184,00	0,4674	15,90	0,63
50	0,1270	190,00	0,4826	16,60	0,66
60	0,1524	203,00	0,5156	18,36	0,73
70	0,1778	214,00	0,5436	19,14	0,77
80	0,2032	226,00	0,5740	20,50	0,83
90	0,2286	233,00	0,5918	20,88	0,85
100	0,2540	241,00	0,6121	20,84	0,85
110	0,2794	246,00	0,6248	20,62	0,85
120	0,3048	252,00	0,6401	20,30	0,84
130	0,3302	256,00	0,6502	20,18	0,84
140	0,3556	260,00	0,6604	19,84	0,83
150	0,3810	265,00	0,6731	19,12	0,80
160	0,4064	269,00	0,6833	18,80	0,79
170	0,4318	271,00	0,6883	18,30	0,78
180	0,4572	273,00	0,6934	18,04	0,77
190	0,4826	276,00	0,7010	17,98	0,77
200	0,508	277,00	0,7036	17,72	0,76

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MII
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 2
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	123,63	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	112,05	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	25,20	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	86,85	g
Peso suelo usado	95,55	g	**Peso agua**	11,58	g
γ húmedo	1,94	g/cm^3	**Humedad, W**	13,33	%
γ seco	1,71	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	1,00	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	196,00	0,4978	11,50	0,45
10	0,0254	198,00	0,5029	13,62	0,53
15	0,0381	201,00	0,5105	17,16	0,67
20	0,0508	202,00	0,5131	18,96	0,74
25	0,0635	203,00	0,5156	20,42	0,80
30	0,0762	203,00	0,5156	21,02	0,83
35	0,0889	203,00	0,5156	21,32	0,84
40	0,1016	207,00	0,5258	21,72	0,86
45	0,1143	211,00	0,5359	22,74	0,90
50	0,1270	215,00	0,5461	23,22	0,92
60	0,1524	224,00	0,5690	24,02	0,96
70	0,1778	232,00	0,5893	25,63	1,03
80	0,2032	237,00	0,6020	25,94	1,05
90	0,2286	242,00	0,6147	26,22	1,06
100	0,2540	247,00	0,6274	26,96	1,10
110	0,2794	251,00	0,6375	26,56	1,09
120	0,3048	255,00	0,6477	26,06	1,07
130	0,3302	260,00	0,6604	26,02	1,08
140	0,3556	264,00	0,6706	25,54	1,06
150	0,381	269,00	0,6833	25,14	1,05
160	0,4064	272,00	0,6909	24,88	1,05
170	0,4318	275,00	0,6985	23,96	1,01
180	0,4572	279,00	0,7087	23,56	1,00
190	0,4826	281,00	0,7137	23,25	1,00
200	0,508	283,00	0,7188	23,06	0,99

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 2
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	115,80	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	105,41	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	17,37	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	88,04	g
Peso suelo usado	95,45	g	**Peso agua**	10,39	g
γ húmedo	1,94	g/cm^3	**Humedad, W**	11,80	%
γ seco	1,73	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	1,50	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	521,00	1,3233	10,08	0,39
10	0,0254	533,00	1,3538	16,78	0,65
15	0,0381	544,00	1,3818	20,80	0,81
20	0,0508	559,00	1,4199	24,14	0,94
25	0,0635	572,00	1,4529	25,28	0,99
30	0,0762	585,00	1,4859	28,66	1,13
35	0,0889	595,00	1,5113	30,02	1,18
40	0,1016	604,00	1,5342	30,56	1,21
45	0,1143	617,00	1,5672	30,92	1,23
50	0,1270	623,00	1,5824	31,28	1,24
60	0,1524	636,00	1,6154	31,64	1,26
70	0,1778	652,00	1,6561	31,86	1,28
80	0,2032	665,00	1,6891	32,08	1,29
90	0,2286	673,00	1,7094	32,28	1,31
100	0,2540	679,00	1,7247	31,98	1,30
110	0,2794	686,00	1,7424	31,66	1,30
120	0,3048	695,00	1,7653	31,07	1,28
130	0,3302	703,00	1,7856	30,52	1,26
140	0,3556	712,00	1,8085	30,04	1,25
150	0,381	717,00	1,8212	29,58	1,24
160	0,4064	721,00	1,8313	29,06	1,22
170	0,4318	724,00	1,8390	28,56	1,21
180	0,4572	728,00	1,8491	28,00	1,19
190	0,4826	735,00	1,8669	27,85	1,19
200	0,508	738,00	1,8745	27,48	1,18

Elaboró
Orlajd Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

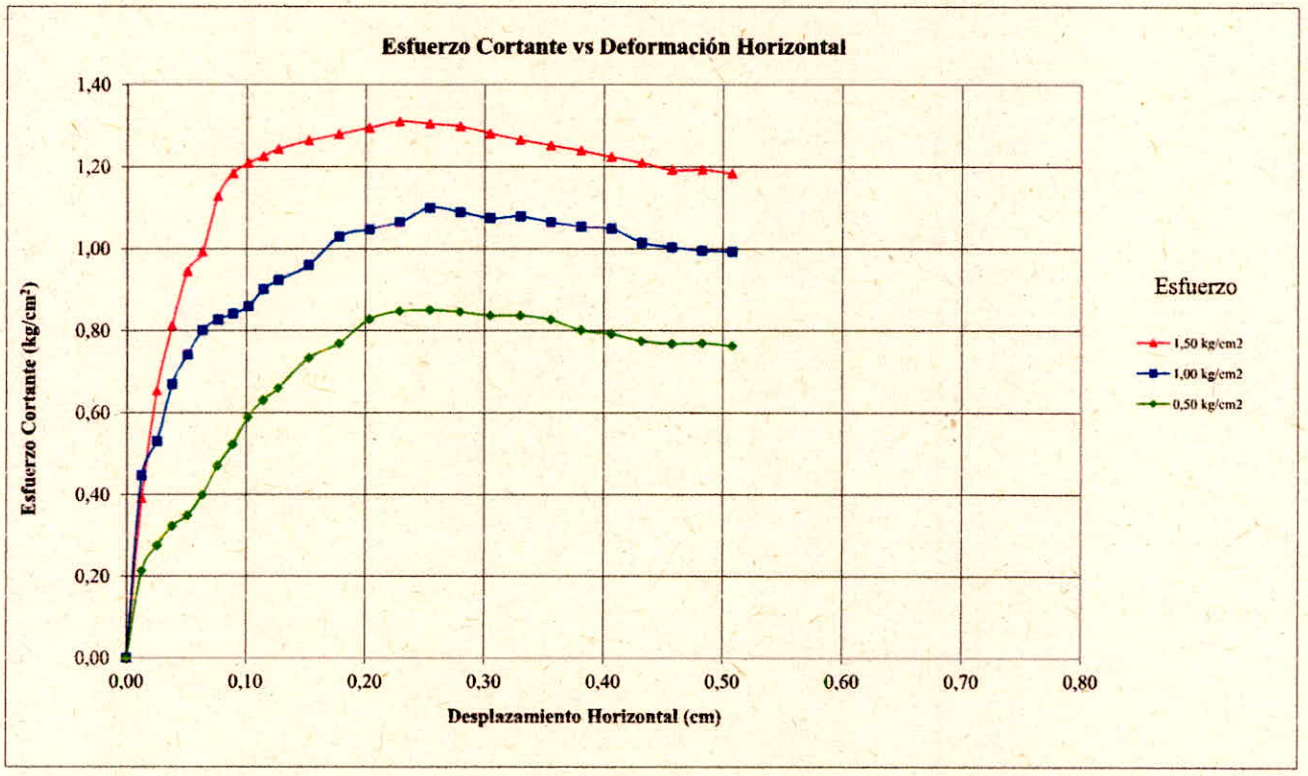
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 Email: laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV 154 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 2
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

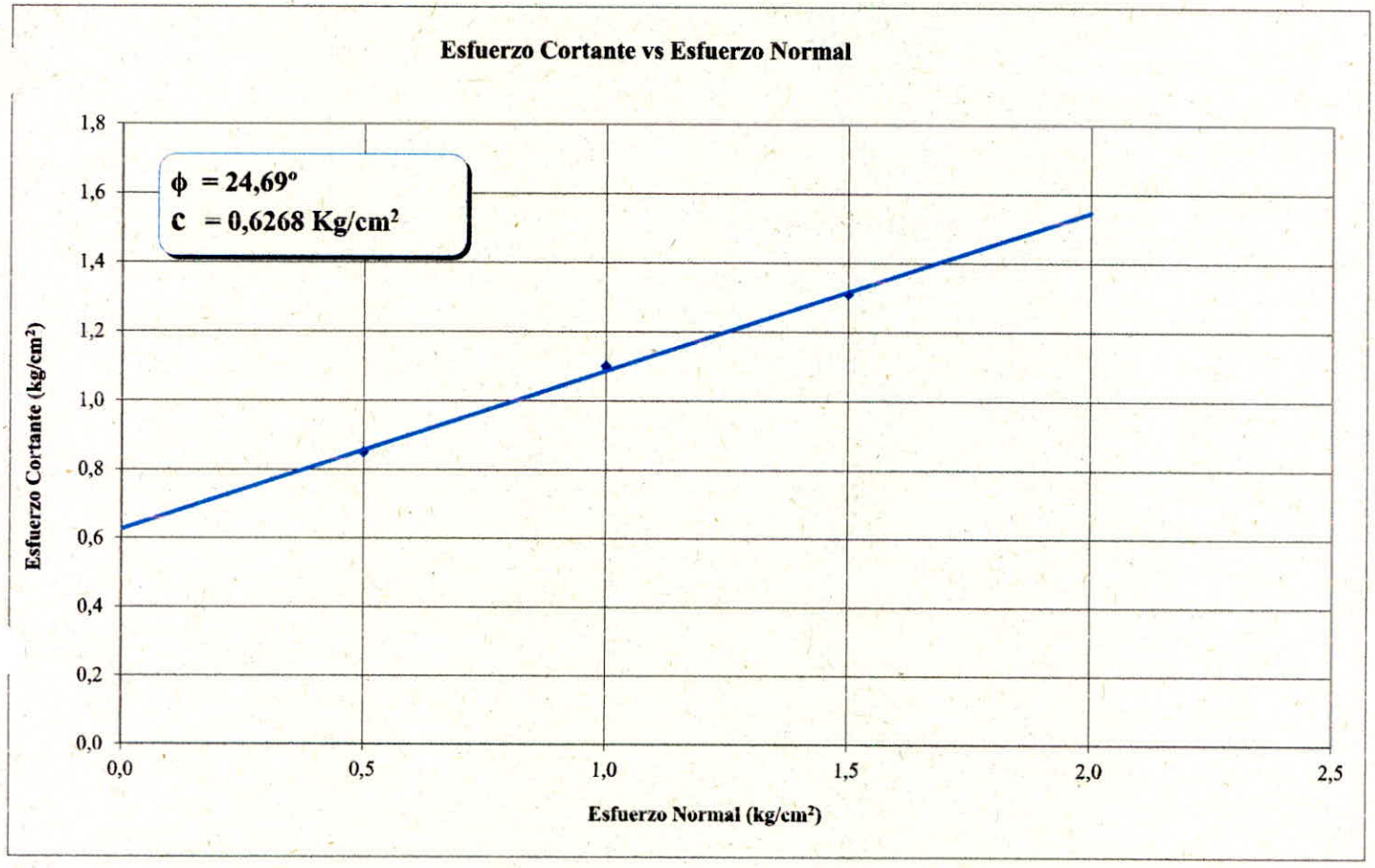
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 2
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARIA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 2
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

CONSOLIDACIÓN

tiempo	0,50	kg/cm²	1,00	kg/cm²	1,50	kg/cm²
	Lectura	def (0.0001) in	Lectura	def (0.0001) in	Lectura	def (0.0001) in
0,0	0	0	0	0	0	0
0,1	33,0	0,0033	159,0	0,0159	354,0	0,0354
0,2	35,0	0,0035	161,0	0,0161	369,0	0,0369
0,4	38,0	0,0038	164,0	0,0164	381,0	0,0381
0,6	40,0	0,0040	166,0	0,0166	391,0	0,0391
1	44,0	0,0044	168,0	0,0168	409,0	0,0409
2	51,0	0,0051	171,0	0,0171	424,0	0,0424
4	62,0	0,0062	174,0	0,0174	438,0	0,0438
6	69,0	0,0069	176,0	0,0176	452,0	0,0452
10	79,0	0,0079	179,0	0,0179	465,0	0,0465
20	89,0	0,0089	181,0	0,0181	478,0	0,0478
40	95,0	0,0095	183,0	0,0183	488,0	0,0488
60	98,0	0,0098	184,0	0,0184	494,0	0,0494
100	101,0	0,0101	185,0	0,0185	500,0	0,0500
150	103,0	0,0103	186,0	0,0186	504,0	0,0504
200	104,0	0,0104			507,0	0,0507
300		0,0000	187,0	0,0187	509,0	0,0509
400		0,0000				0,0000
1440		0,0000	189,0	0,0189		0,0000

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaría H.
Jefe de Aréa Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

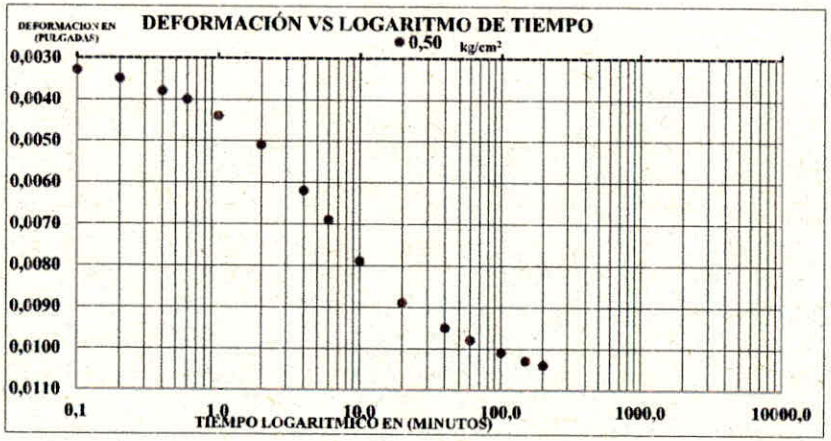
CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

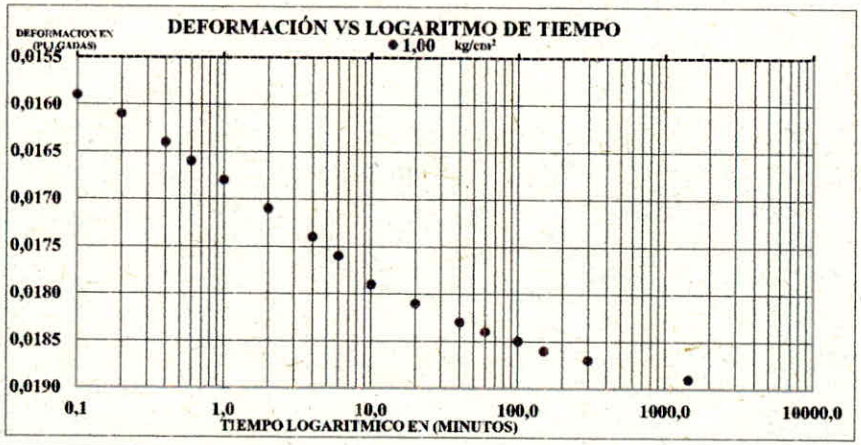
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

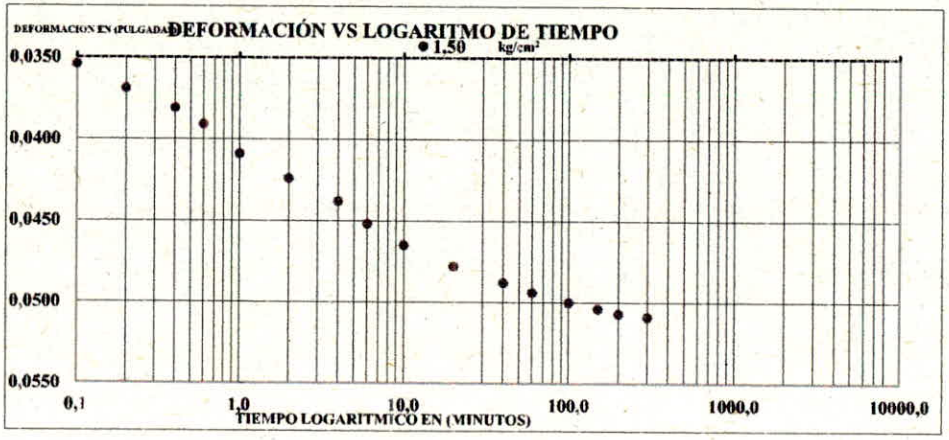
CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 2
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

CONSOLIDACIÓN







Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 3
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	**cm**	**Peso suelo húmedo + lata**	120,77	**g**
Altura	1,91	**cm**	**Peso suelo seco + lata**	101,58	**g**
Área	25,81	**cm^2**	**Peso lata**	25,64	**g**
Volumen	49,29	**cm^3**	**Peso suelo seco**	75,94	**g**
Peso suelo usado	85,87	**g**	**Peso agua**	19,19	**g**
γ húmedo	1,74	**g/cm^3**	**Humedad, W**	25,27	**%**
γ seco	1,39	**g/cm^3**	**Vel. Carga**	0,1626	**mm/mim**
Esfuerzo Normal	0,50	**kg/cm^2**	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	50,00	0,1270	14,32	0,56
10	0,0254	51,00	0,1295	27,24	1,06
15	0,0381	52,00	0,1321	35,30	1,38
20	0,0508	53,00	0,1346	44,70	1,75
25	0,0635	55,00	0,1397	51,44	2,02
30	0,0762	55,00	0,1397	59,78	2,35
35	0,0889	55,00	0,1397	66,32	2,62
40	0,1016	55,00	0,1397	71,12	2,81
45	0,1143	55,00	0,1397	74,94	2,97
50	0,1270	55,00	0,1397	75,66	3,01
60	0,1524	48,00	0,1219	78,70	3,14
70	0,1778	39,00	0,0991	80,10	3,22
80	0,2032	30,00	0,0762	83,21	3,36
90	0,2286	19,00	0,0483	84,16	3,41
100	0,2540	6,00	0,0152	85,88	3,50
110	0,2794	-6,00	-0,0152	84,40	3,46
120	0,3048	-17,00	-0,0432	83,56	3,44
130	0,3302	-28,00	-0,0711	82,76	3,43
140	0,3556	-36,00	-0,0914	80,44	3,35
150	0,3810	-43,00	-0,1092	78,70	3,30
160	0,4064	-50,00	-0,1270	76,48	3,22
170	0,4318	-57,00	-0,1448	72,67	3,08
180	0,4572	-63,00	-0,1600	71,43	3,04
190	0,4826	-67,00	-0,1702	71,38	3,06
200	0,508	-70,00	-0,1778	71,06	3,06

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorizacion de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá. Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIJ
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 3
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	117,57	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	99,51	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	26,05	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	73,46	g
Peso suelo usado	85,65	g	**Peso agua**	18,06	g
γ húmedo	1,74	g/cm^3	**Humedad, W**	24,58	%
γ seco	1,39	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	1,00	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	104,00	0,2642	39,80	1,55
10	0,0254	105,00	0,2667	46,60	1,81
15	0,0381	105,00	0,2667	51,55	2,01
20	0,0508	106,00	0,2692	55,32	2,17
25	0,0635	109,00	0,2769	62,30	2,44
30	0,0762	109,00	0,2769	66,50	2,62
35	0,0889	109,00	0,2769	72,72	2,87
40	0,1016	109,00	0,2769	77,48	3,06
45	0,1143	109,00	0,2769	80,60	3,20
50	0,1270	109,00	0,2769	82,07	3,26
60	0,1524	109,00	0,2769	86,30	3,45
70	0,1778	110,00	0,2794	90,28	3,63
80	0,2032	110,00	0,2794	92,88	3,75
90	0,2286	110,00	0,2794	91,50	3,71
100	0,2540	111,00	0,2819	90,00	3,67
110	0,2794	111,00	0,2819	88,18	3,62
120	0,3048	111,00	0,2819	88,02	3,63
130	0,3302	111,00	0,2819	87,52	3,63
140	0,3556	111,00	0,2819	86,00	3,58
150	0,381	111,00	0,2819	85,00	3,56
160	0,4064	107,00	0,2718	83,26	3,51
170	0,4318	103,00	0,2616	81,70	3,46
180	0,4572	99,00	0,2515	80,72	3,44
190	0,4826	94,00	0,2388	80,54	3,45
200	0,508	86,00	0,2184	80,24	3,45

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 3
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	108,65	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	93,13	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	20,47	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	72,66	g
Peso suelo usado	85,79	g	**Peso agua**	15,52	g
γ húmedo	1,74	g/cm^3	**Humedad, W**	21,36	%
γ seco	1,43	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	1,50	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1^{*}10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	124,00	0,3150	26,90	1,04
10	0,0254	125,00	0,3175	45,32	1,76
15	0,0381	125,00	0,3175	59,74	2,33
20	0,0508	125,00	0,3175	77,98	3,05
25	0,0635	126,00	0,3200	86,30	3,39
30	0,0762	127,00	0,3226	90,20	3,55
35	0,0889	127,00	0,3226	91,42	3,61
40	0,1016	127,00	0,3226	95,20	3,76
45	0,1143	122,00	0,3099	98,10	3,89
50	0,1270	120,00	0,3048	100,20	3,98
60	0,1524	118,00	0,2997	102,96	4,11
70	0,1778	112,00	0,2845	102,11	4,10
80	0,2032	111,00	0,2819	102,76	4,15
90	0,2286	105,00	0,2667	101,84	4,13
100	0,2540	105,00	0,2667	100,20	4,09
110	0,2794	110,00	0,2794	99,75	4,09
120	0,3048	109,00	0,2769	97,80	4,03
130	0,3302	106,00	0,2692	95,05	3,94
140	0,3556	104,00	0,2642	93,38	3,89
150	0,381	100,00	0,2540	92,20	3,86
160	0,4064	93,00	0,2362	90,04	3,79
170	0,4318	92,00	0,2337	88,82	3,76
180	0,4572	90,00	0,2286	84,08	3,58
190	0,4826	88,00	0,2235	83,90	3,59
200	0,508	96,00	0,2438	81,60	3,51

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

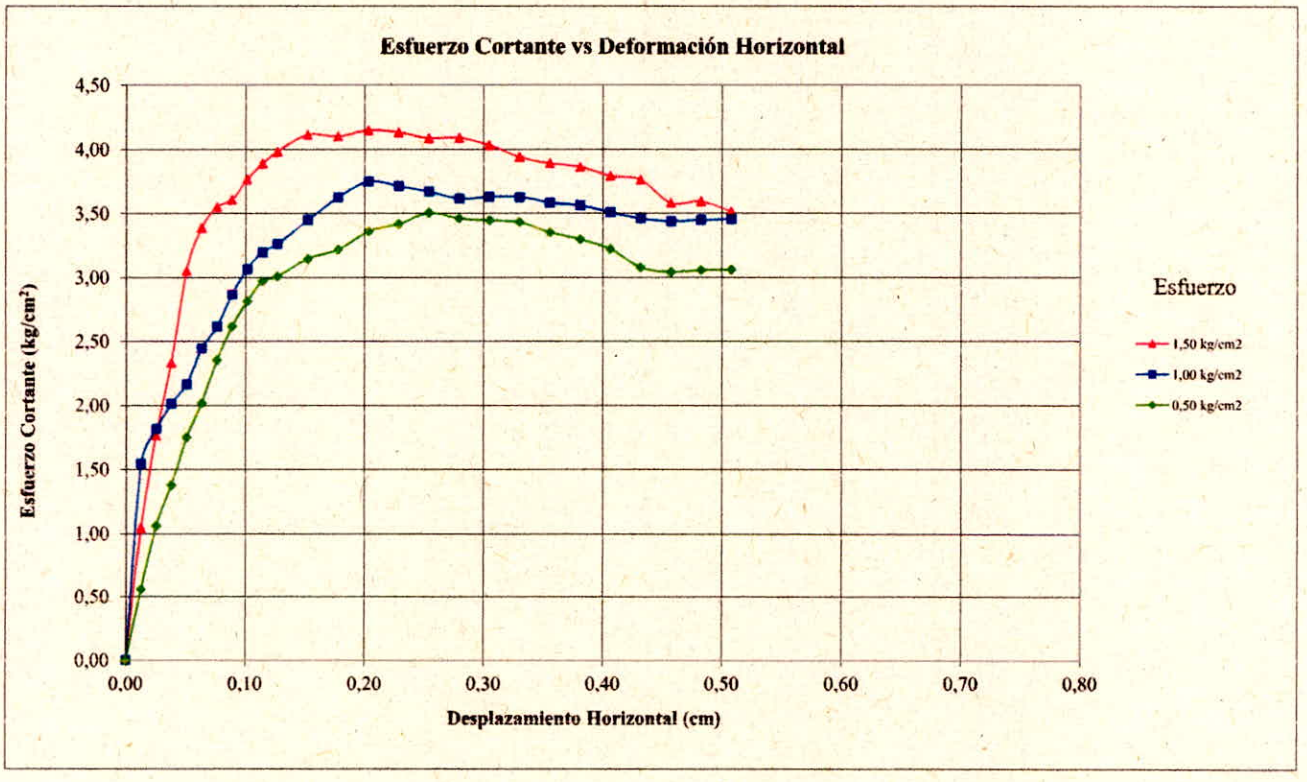
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@.yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV 154 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 3
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

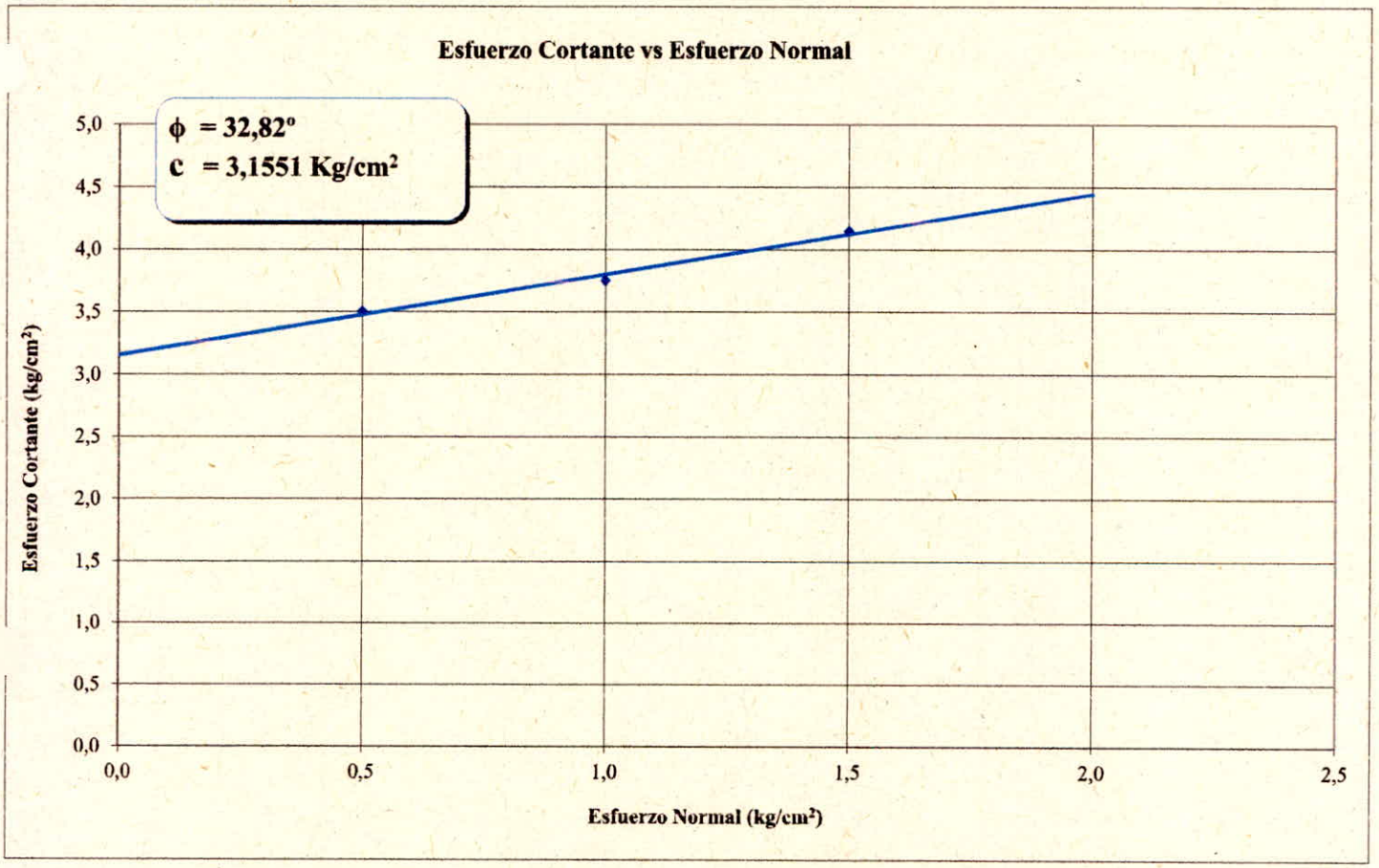
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 3
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 3
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

CONSOLIDACIÓN

tiempo	0,50	kg/cm²	1,00	kg/cm³	1,50	kg/cm²
	Lectura	def (0.0001) in	Lectura	def (0.0001) in	Lectura	def (0.0001) in
0,0	0	0	0	0	0	0
0,1	23,0	0,0023	69,0	0,0069	94,0	0,0094
0,2			71,0	0,0071	96,0	0,0096
0,4	24,0	0,0024	74,0	0,0074	97,0	0,0097
0,6	25,0	0,0025	75,0	0,0075	98,0	0,0098
1	26,0	0,0026	77,0	0,0077	100,0	0,0100
2	27,0	0,0027	80,0	0,0080	102,0	0,0102
4	29,0	0,0029	84,0	0,0084	104,0	0,0104
6	30,0	0,0030	85,0	0,0085	106,0	0,0106
10	31,0	0,0031	88,0	0,0088	108,0	0,0108
20	33,0	0,0033	90,0	0,0090	111,0	0,0111
40	36,0	0,0036	93,0	0,0093	113,0	0,0113
60	37,0	0,0037	94,0	0,0094	114,0	0,0114
100	38,0	0,0038	96,0	0,0096	115,0	0,0115
150	39,0	0,0039	97,0	0,0097	116,0	0,0116
200			98,0	0,0098	117,0	0,0117
300	40,0	0,0040			118,0	0,0118
400		0,0000	100,0	0,0100		0,0000
1440		0,0000		0,0000		0,0000

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaría H.
Jefe de Aréa Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

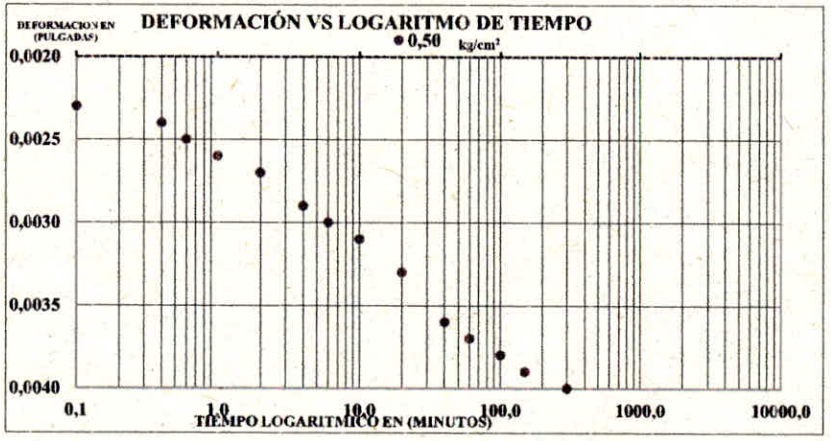
CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 57 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

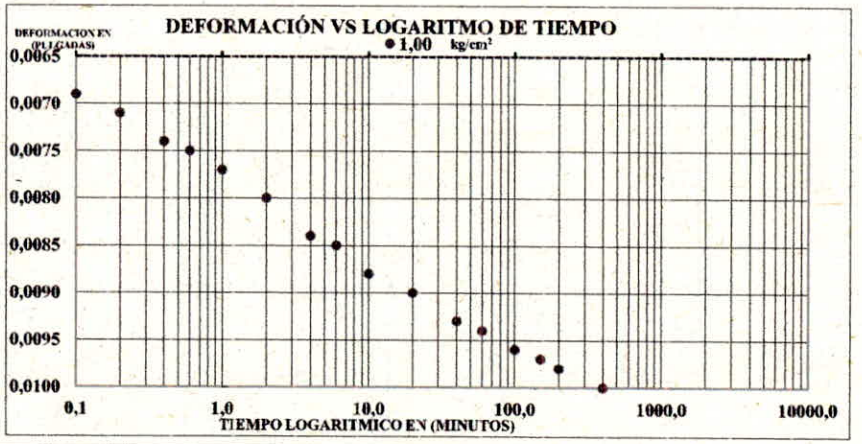
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIREC[illegible] - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

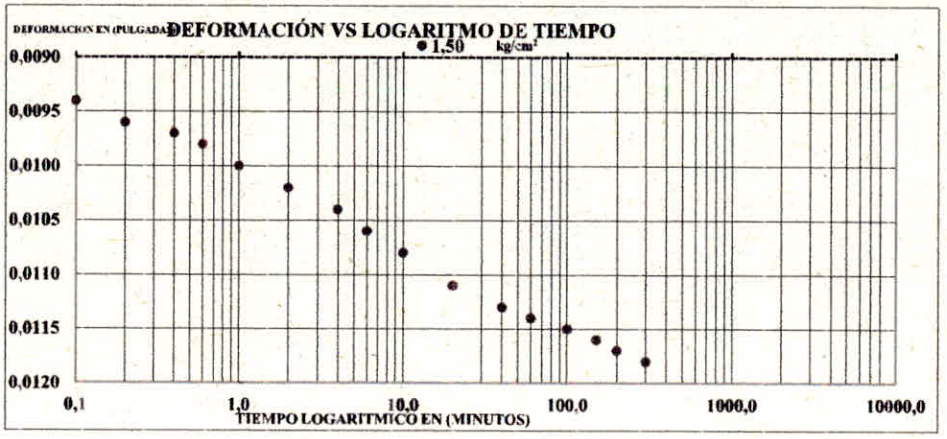
CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 3
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

CONSOLIDACIÓN







Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 5
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	**cm**	**Peso suelo húmedo + lata**	118,27	**g**
Altura	1,91	**cm**	**Peso suelo seco + lata**	99,61	**g**
Área	25,81	**cm^2**	**Peso lata**	20,99	**g**
Volumen	49,29	**cm^3**	**Peso suelo seco**	78,62	**g**
Peso suelo usado	88,77	**g**	**Peso agua**	18,66	**g**
γ húmedo	1,80	**g/cm^3**	**Humedad, W**	23,73	**%**
γ seco	1,46	**g/cm^3**	**Vel. Carga**	0,1626	**mm/mim**
Esfuerzo Normal	0,50	**kg/cm^2**	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	55,00	0,1397	15,14	0,59
10	0,0254	56,00	0,1422	22,58	0,88
15	0,0381	56,00	0,1422	25,46	0,99
20	0,0508	56,00	0,1422	31,58	1,24
25	0,0635	56,00	0,1422	39,14	1,54
30	0,0762	56,00	0,1422	48,38	1,90
35	0,0889	55,00	0,1397	55,62	2,19
40	0,1016	53,00	0,1346	57,94	2,29
45	0,1143	48,00	0,1219	61,14	2,42
50	0,1270	40,00	0,1016	63,94	2,54
60	0,1524	24,00	0,0610	61,64	2,46
70	0,1778	10,00	0,0254	56,74	2,28
80	0,2032	2,00	0,0051	52,50	2,12
90	0,2286	3,00	0,0076	49,22	2,00
100	0,2540	5,00	0,0127	47,74	1,95
110	0,2794	7,00	0,0178	47,40	1,94
120	0,3048	7,00	0,0178	47,28	1,95
130	0,3302	7,00	0,0178	47,68	1,98
140	0,3556	7,00	0,0178	48,14	2,01
150	0,3810	7,00	0,0178	48,02	2,01
160	0,4064	7,00	0,0178	47,86	2,02
170	0,4318	7,00	0,0178	48,14	2,04
180	0,4572	7,00	0,0178	48,92	2,08
190	0,4826	7,00	0,0178	49,48	2,12
200	0,508	7,00	0,0178	51,52	2,22

Elaboró
Oriam Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MII
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 5
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	121,88	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	104,46	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	26,42	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	78,04	g
Peso suelo usado	87,83	g	**Peso agua**	17,42	g
γ húmedo	1,78	g/cm^3	**Humedad, W**	22,32	%
γ seco	1,46	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	1,00	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	104,00	0,2642	13,54	0,53
10	0,0254	109,00	0,2769	18,60	0,72
15	0,0381	112,00	0,2845	25,10	0,98
20	0,0508	114,00	0,2896	28,60	1,12
25	0,0635	115,00	0,2921	32,90	1,29
30	0,0762	117,00	0,2972	37,68	1,48
35	0,0889	118,00	0,2997	43,56	1,72
40	0,1016	119,00	0,3023	49,63	1,96
45	0,1143	120,00	0,3048	54,74	2,17
50	0,1270	121,00	0,3073	59,18	2,35
60	0,1524	118,00	0,2997	63,20	2,52
70	0,1778	113,00	0,2870	68,10	2,73
80	0,2032	100,00	0,2540	66,50	2,68
90	0,2286	83,00	0,2108	59,98	2,43
100	0,2540	74,00	0,1880	56,90	2,32
110	0,2794	68,00	0,1727	53,68	2,20
120	0,3048	64,00	0,1626	51,70	2,13
130	0,3302	61,00	0,1549	50,68	2,10
140	0,3556	60,00	0,1524	48,43	2,02
150	0,381	58,00	0,1473	48,60	2,04
160	0,4064	56,00	0,1422	48,32	2,04
170	0,4318	55,00	0,1397	48,33	2,05
180	0,4572	52,00	0,1321	48,70	2,07
190	0,4826	51,00	0,1295	49,03	2,10
200	0,508	49,00	0,1245	49,08	2,11

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 5
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	115,34	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	98,06	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	18,30	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	79,76	g
Peso suelo usado	88,54	g	**Peso agua**	17,28	g
γ húmedo	1,80	g/cm^3	**Humedad, W**	21,66	%
γ seco	1,48	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	1,50	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	156,00	0,3962	22,88	0,89
10	0,0254	156,00	0,3962	32,76	1,28
15	0,0381	156,00	0,3962	39,86	1,56
20	0,0508	156,00	0,3962	47,72	1,87
25	0,0635	156,00	0,3962	54,36	2,13
30	0,0762	156,00	0,3962	61,96	2,44
35	0,0889	156,00	0,3962	64,50	2,54
40	0,1016	156,00	0,3962	67,54	2,67
45	0,1143	156,00	0,3962	71,16	2,82
50	0,1270	156,00	0,3962	73,70	2,93
60	0,1524	154,00	0,3912	77,26	3,09
70	0,1778	152,00	0,3861	77,36	3,11
80	0,2032	150,00	0,3810	76,12	3,07
90	0,2286	148,00	0,3759	75,56	3,07
100	0,2540	146,00	0,3708	72,36	2,95
110	0,2794	141,00	0,3581	68,14	2,79
120	0,3048	140,00	0,3556	65,56	2,70
130	0,3302	138,00	0,3505	63,46	2,63
140	0,3556	136,00	0,3454	61,64	2,57
150	0,381	136,00	0,3454	60,24	2,52
160	0,4064	136,00	0,3454	61,46	2,59
170	0,4318	136,00	0,3454	61,08	2,59
180	0,4572	136,00	0,3454	60,58	2,58
190	0,4826	136,00	0,3454	60,42	2,59
200	0,508	137,00	0,3480	61,18	2,63

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

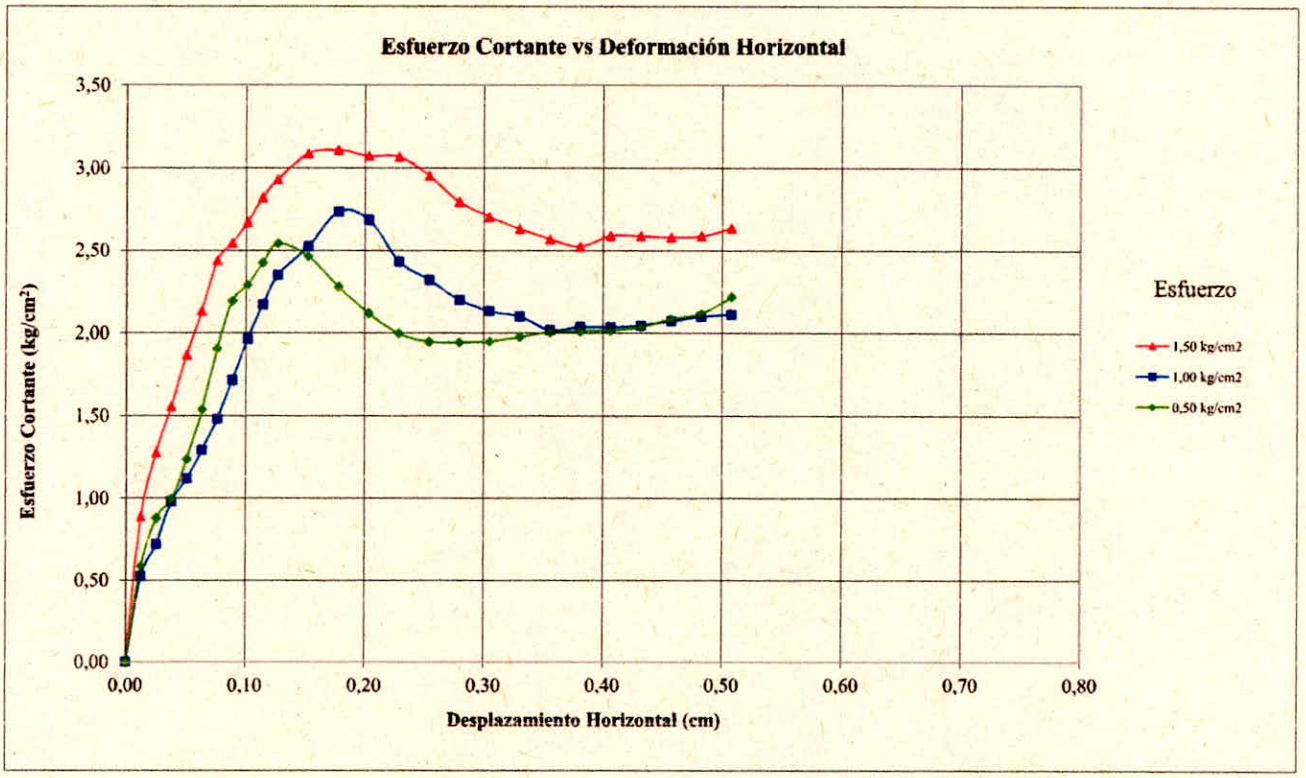
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV 154 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 5
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

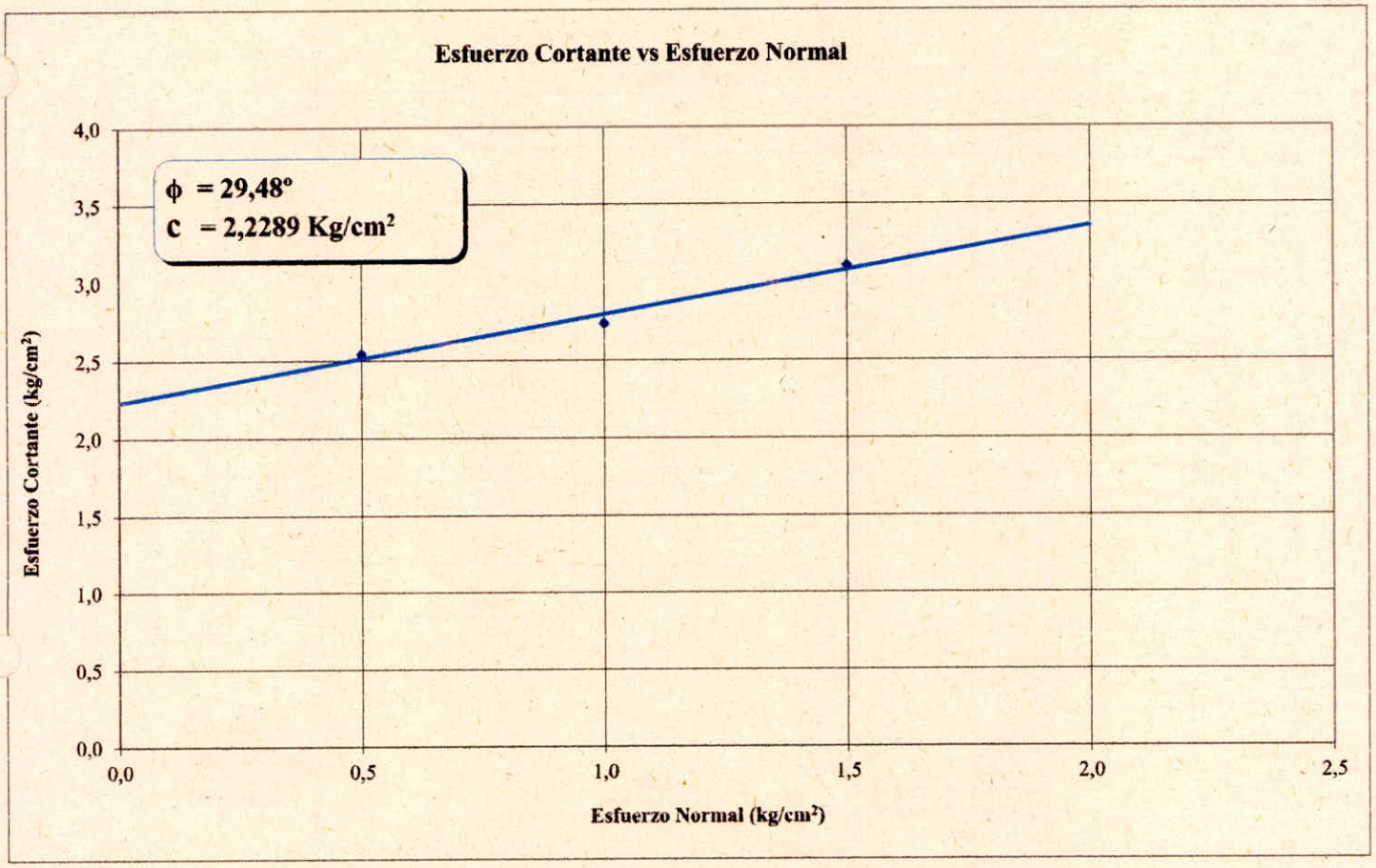
Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 5
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Oriain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Area Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada,en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARIA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MII
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 6
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	120,66	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	107,67	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	26,34	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	81,33	g
Peso suelo usado	90,05	g	**Peso agua**	12,99	g
γ húmedo	1,83	g/cm^3	**Humedad, W**	15,97	%
γ seco	1,58	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/min
Esfuerzo Normal	1,00	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	689,00	1,7501	6,59	0,26
10	0,0254	880,00	2,2352	8,02	0,31
15	0,0381	723,00	1,8364	10,24	0,40
20	0,0508	739,00	1,8771	11,54	0,45
25	0,0635	754,00	1,9152	12,10	0,47
30	0,0762	764,00	1,9406	12,24	0,48
35	0,0889	776,00	1,9710	12,44	0,49
40	0,1016	787,00	1,9990	12,72	0,50
45	0,1143	798,00	2,0269	13,04	0,52
50	0,1270	812,00	2,0625	14,08	0,56
60	0,1524	829,00	2,1057	14,82	0,59
70	0,1778	847,00	2,1514	15,24	0,61
80	0,2032	864,00	2,1946	15,80	0,64
90	0,2286	879,00	2,2327	16,20	0,66
100	0,2540	893,00	2,2682	16,72	0,68
110	0,2794	905,00	2,2987	17,38	0,71
120	0,3048	915,00	2,3241	17,32	0,71
130	0,3302	926,00	2,3520	17,40	0,72
140	0,3556	935,00	2,3749	17,86	0,74
150	0,381	947,00	2,4054	19,52	0,82
160	0,4064	952,00	2,4181	19,90	0,84
170	0,4318	959,00	2,4359	19,72	0,84
180	0,4572	964,00	2,4486	20,44	0,87
190	0,4826	970,00	2,4638	20,54	0,88
200	0,508	974,00	2,4740	20,38	0,88

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MI
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 6
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

DIMENSIONES Y PROPIEDADES DE LA MUESTRA

Lado	5,08	cm	**Peso suelo húmedo + lata**	117,18	g
Altura	1,91	cm	**Peso suelo seco + lata**	105,74	g
Área	25,81	cm^2	**Peso lata**	25,69	g
Volumen	49,29	cm^3	**Peso suelo seco**	80,05	g
Peso suelo usado	89,65	g	**Peso agua**	11,44	g
γ húmedo	1,82	g/cm^3	**Humedad, W**	14,29	%
γ seco	1,59	g/cm^3	**Vel. Carga**	0,1626	mm/mim
Esfuerzo Normal	1,50	kg/cm^2	**Celda**	A	

Deformación Horizontal Pulgadas (0.001)	Deformación Horizontal (cm)	Dial de deformación Vertical Pulgadas ($1*10^{-4}$)	Deformación Vertical (mm)	Fuerza de Corte (kg)	t (kg/cm^2)
0	0	0,0	0	0	0
5	0,0127	770,00	1,9558	9,10	0,35
10	0,0254	788,00	2,0015	11,52	0,45
15	0,0381	806,00	2,0472	12,84	0,50
20	0,0508	825,00	2,0955	13,80	0,54
25	0,0635	842,00	2,1387	14,50	0,57
30	0,0762	858,00	2,1793	15,66	0,62
35	0,0889	874,00	2,2200	17,12	0,68
40	0,1016	886,00	2,2504	17,20	0,68
45	0,1143	898,00	2,2809	17,62	0,70
50	0,1270	909,00	2,3089	18,78	0,75
60	0,1524	926,00	2,3520	20,24	0,81
70	0,1778	935,00	2,3749	21,44	0,86
80	0,2032	946,00	2,4028	21,57	0,87
90	0,2286	957,00	2,4308	22,30	0,90
100	0,2540	967,00	2,4562	23,12	0,94
110	0,2794	978,00	2,4841	23,70	0,97
120	0,3048	988,00	2,5095	23,66	0,98
130	0,3302	998,00	2,5349	25,12	1,04
140	0,3556	1007,00	2,5578	25,30	1,05
150	0,381	1016,00	2,5806	25,60	1,07
160	0,4064	1025,00	2,6035	26,40	1,11
170	0,4318	1031,00	2,6187	26,52	1,12
180	0,4572	1038,00	2,6365	26,58	1,13
190	0,4826	1043,00	2,6492	26,53	1,14
200	0,508	1051,00	2,6695	26,58	1,14

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

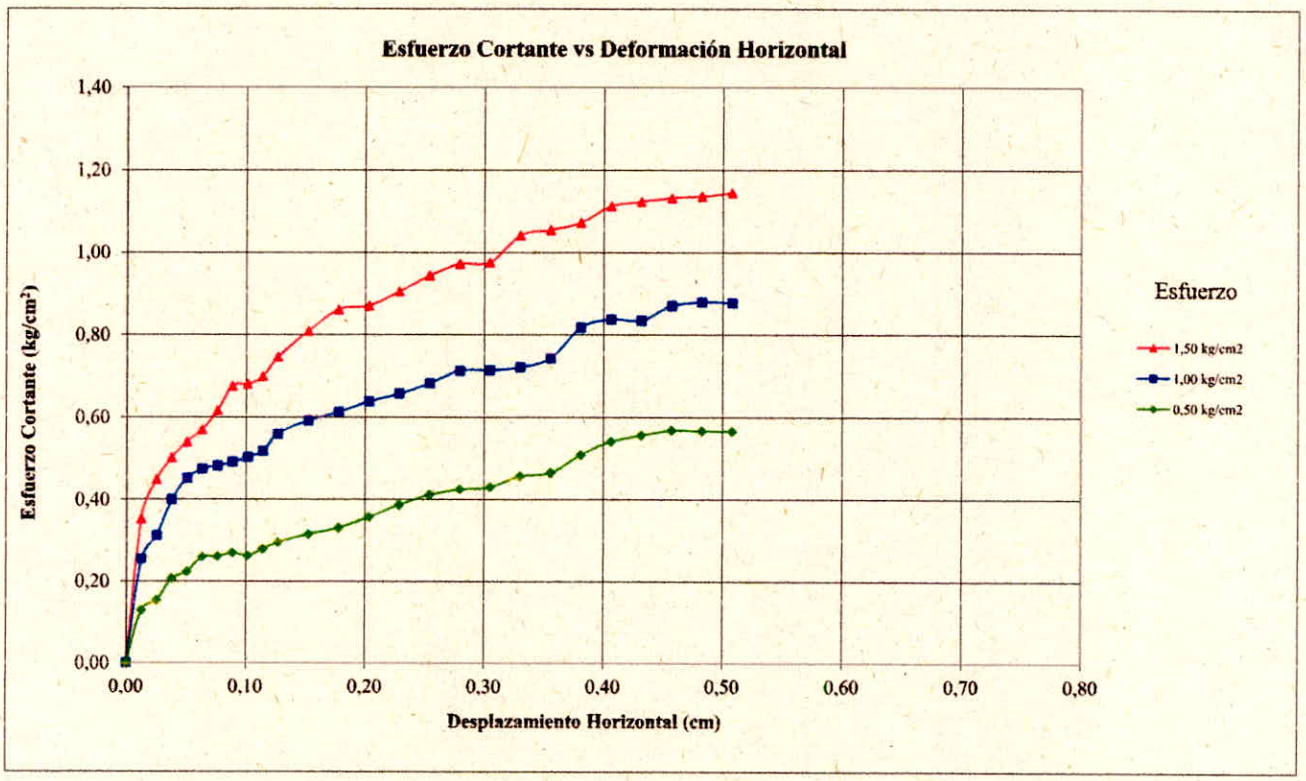
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV 154 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 6
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

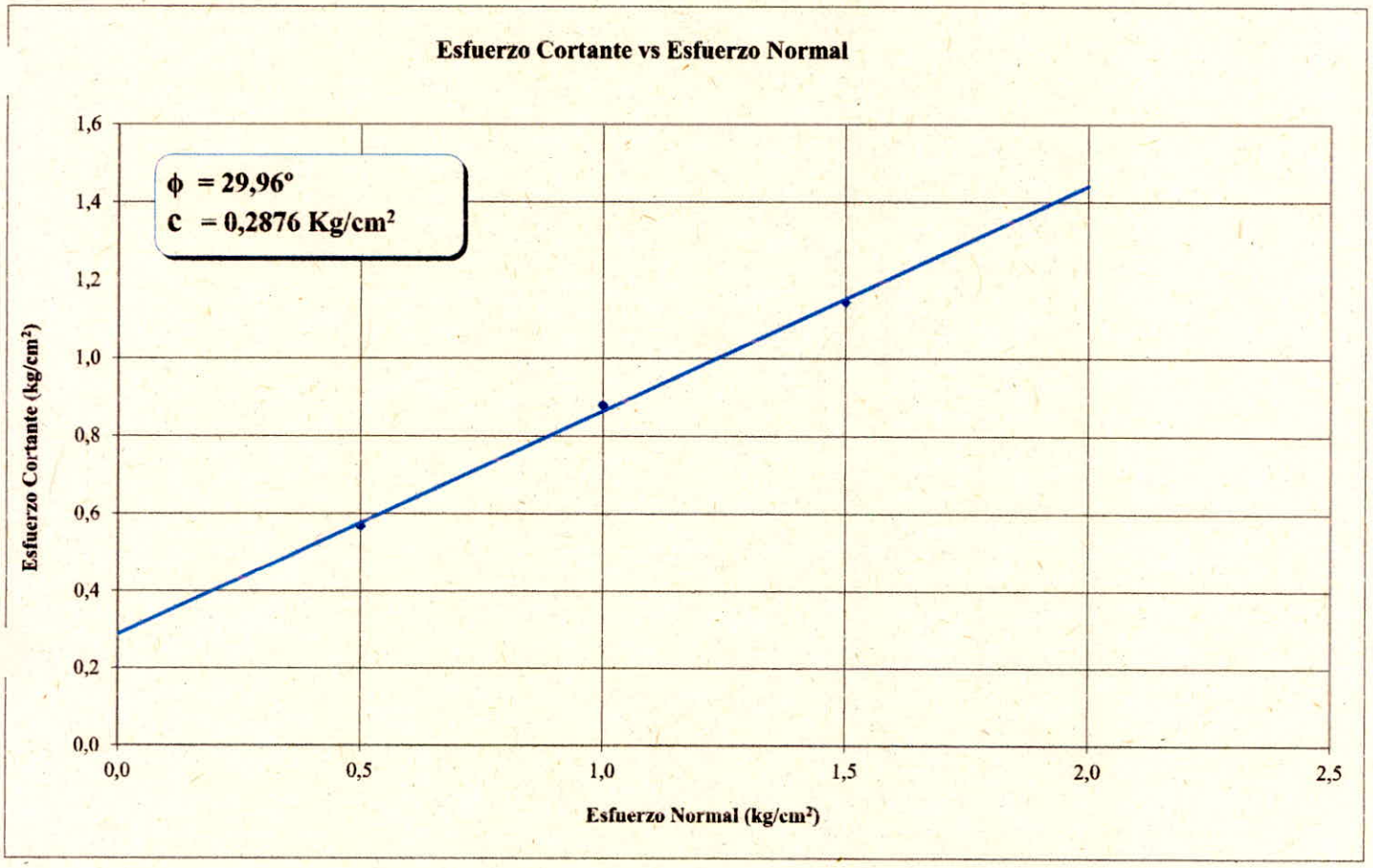
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelosia_yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 6
MUESTRA
PROFUNDIDAD m



Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRECTO - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 6
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

CONSOLIDACIÓN

tiempo	0,50	kg/cm²	1,00	kg/cm²	1,50	kg/cm²
	Lectura	def (0.0001) in	Lectura	def (0.0001) in	Lectura	def (0.0001) in
0,0	0	0	0	0	0	0
0,1	218,0	0,0218	599,0	0,0599	704,0	0,0704
0,2	234,0	0,0234	608,0	0,0608	714,0	0,0714
0,4	249,0	0,0249	618,0	0,0618	724,0	0,0724
0,6	260,0	0,0260	625,0	0,0625	729,0	0,0729
1	280,0	0,0280	629,0	0,0629	733,0	0,0733
2	312,0	0,0312	638,0	0,0638	740,0	0,0740
4	358,0	0,0358	644,0	0,0644	745,0	0,0745
6	388,0	0,0388	648,0	0,0648	748,0	0,0748
10	418,0	0,0418	652,0	0,0652	750,0	0,0750
20	442,0	0,0442	655,0	0,0655	752,0	0,0752
40	452,0	0,0452	658,0	0,0658		0,0000
60	456,0	0,0456	660,0	0,0660	757,0	0,0757
100	460,0	0,0460	662,0	0,0662	758,0	0,0758
150	463,0	0,0463	664,0	0,0664	758,0	0,0758
200	464,0	0,0464	666,0	0,0666		
300						
400						
1440						

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaría H.
Jefe de Aréa Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

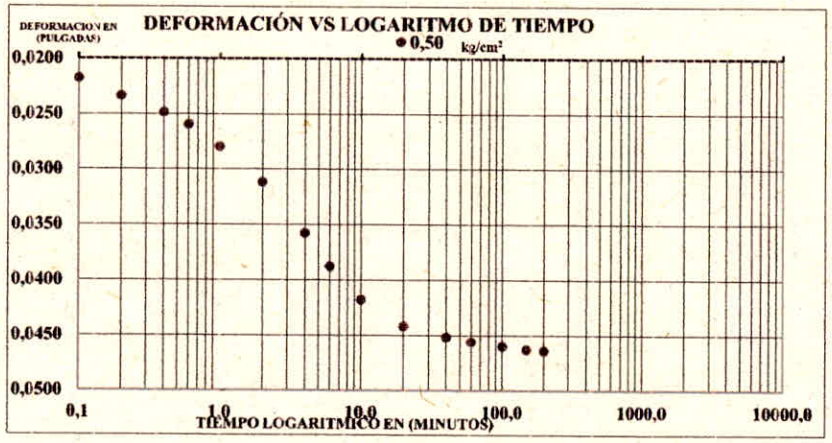
CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

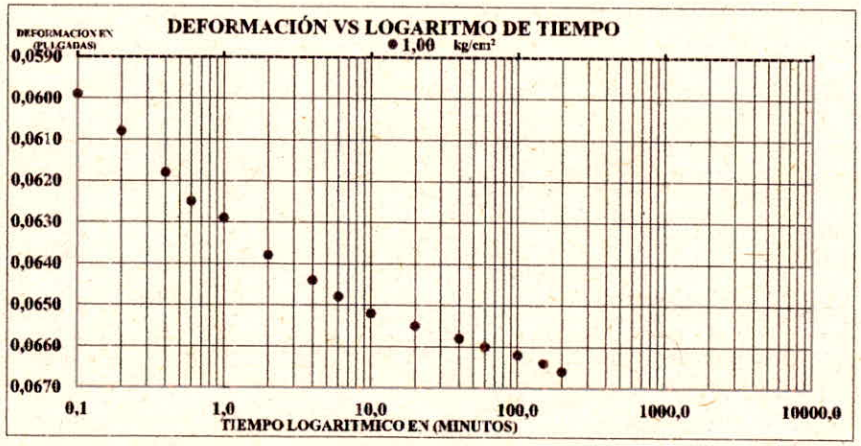
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ENSAYO DE CORTE DIRE[illegible] O - CU INV - 154 - 13	CODIGO: LBF06 F VERSION: 03 FECHA: 17/05/2014

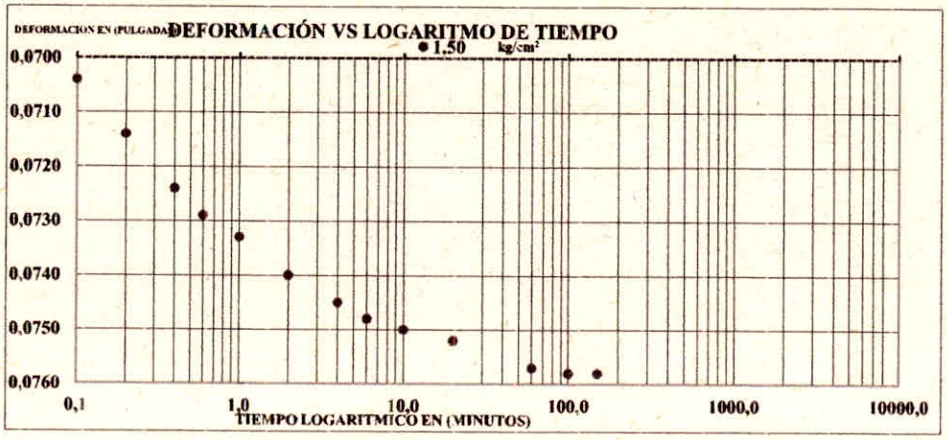
CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUE - TOLIMA

FECHA ABRIL 30 DE 2021
APIQUE 6
MUESTRA
PROFUNDIDAD m

CONSOLIDACIÓN







Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA - TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 1 **Muestra** **Profundidad** **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	257,09	g
Peso bandeja:	85,27	g
Peso suelo seco:	171,82	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	1,80	1,0	1,0	99,0
4*	0,187	4,750	4,68	2,7	3,8	96,2
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	5,88	3,4	7,2	92,8
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	3,58	2,1	9,3	90,7
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	10,71	6,2	15,5	84,5
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	37,47	21,8	37,3	62,7
200*	0,0029	0,074	35,25	20,5	57,8	42,2
		Suma de pesos:	99,37		**Pasa Tamiz No. 200**	**42,2**
		Peso del fondo:	72,45			
		Peso total:	171,82			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**3,8**
Arena (%)	**54,1**
Finos (%)	**42,2**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena arcillosa con rastros de grava fina subangular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

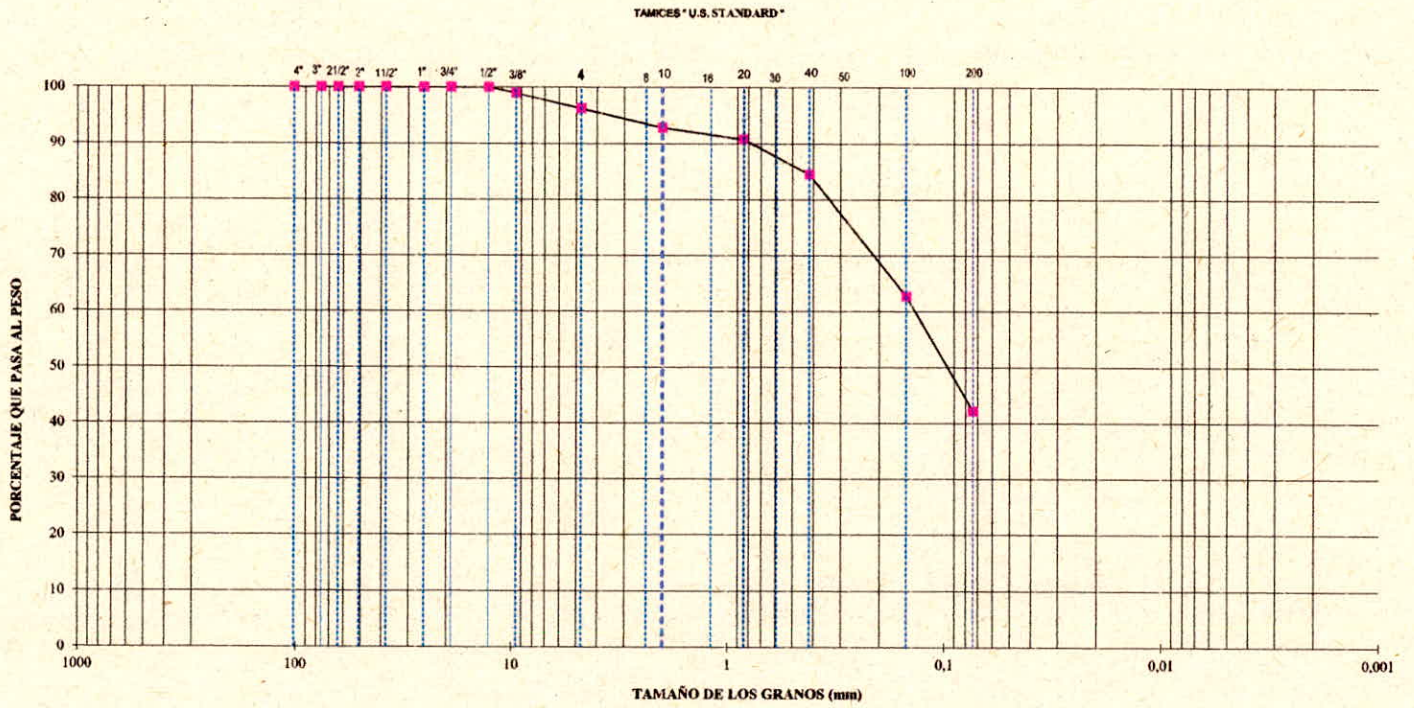
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F VERSION: 01 FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Aplique 1 **Muestra** **Profundidad** m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena arcillosa con rastros de grava fina subangular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 2 **Muestra** **Profundidad** m

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	190,15	g
Peso bandeja:	25,64	g
Peso suelo seco:	164,51	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	0,79	0,5	0,5	99,5
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	3,87	2,4	2,8	97,2
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	22,51	13,7	16,5	83,5
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	33,09	20,1	36,6	63,4
200*	0,0029	0,074	33,11	20,1	56,8	43,2
		Suma de pesos:	93,37		**Pasa Tamiz No. 200**	**43,2**
		Peso del fondo:	71,14			
		Peso total:	164,51			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**56,8**
Finos (%)	**43,2**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena arcillosa gris clara

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

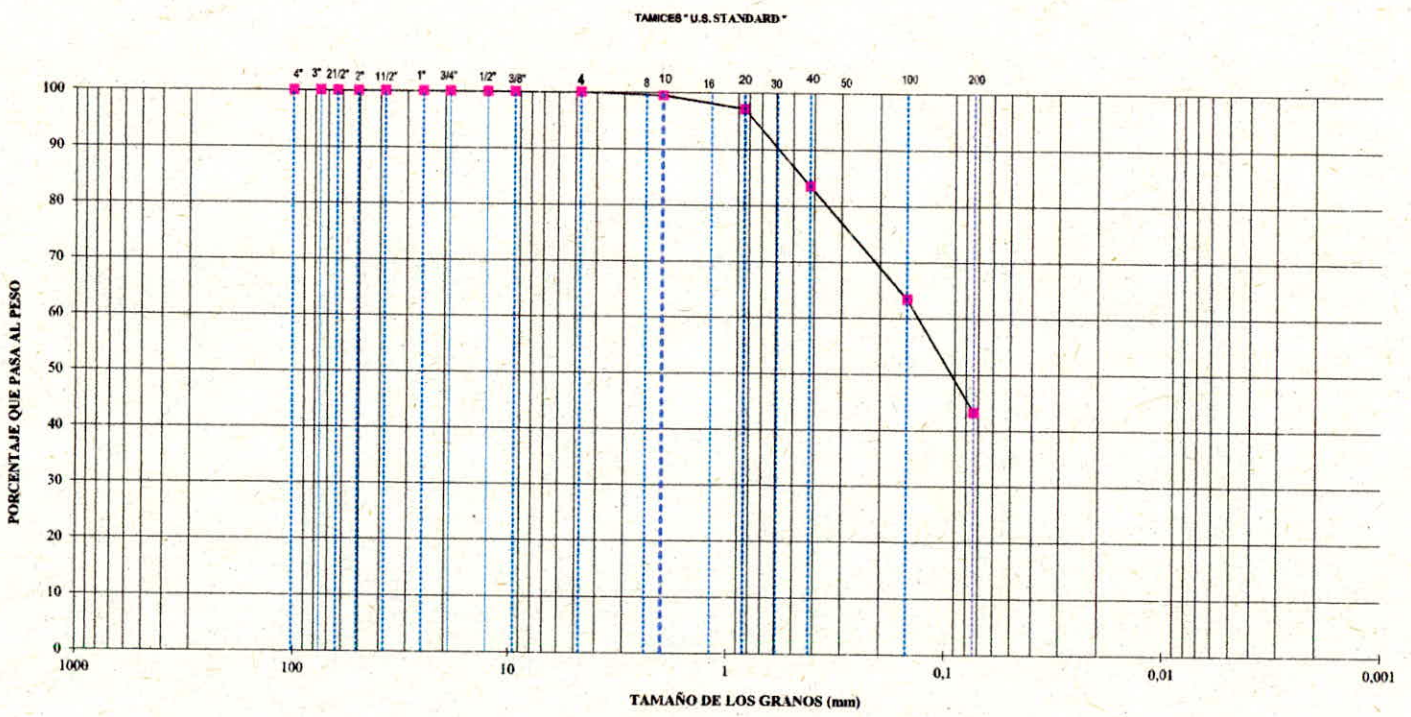
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 2 **Muestra** **Profundidad** **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena arcillosa gris clara

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 3 **Muestra** **Profundidad** **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	153,61	g
Peso bandeja:	25,82	g
Peso suelo seco:	127,79	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	2,48	1,9	1,9	98,1
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	9,93	7,8	9,7	90,3
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	22,72	17,8	27,5	72,5
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	37,88	29,6	57,1	42,9
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	26,91	21,1	78,2	21,8
200*	0,0029	0,074	14,88	11,6	89,8	10,2
		Suma de pesos:	114,80		**Pasa Tamiz No. 200**	**10,2**
		Peso del fondo:	12,99			
		Peso total:	127,79			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**1,9**
Arena (%)	**87,9**
Finos (%)	**10,2**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena algo limo arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

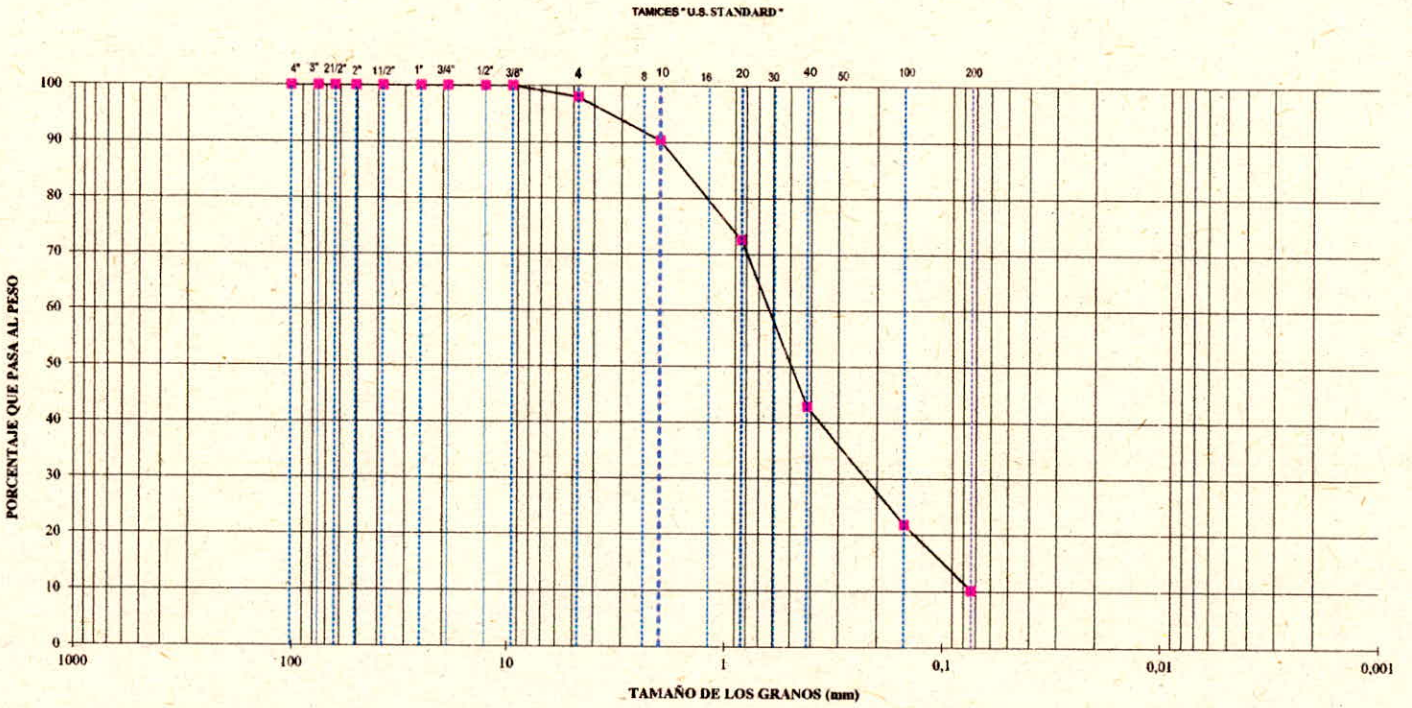
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	: LBF11 F
VERSION	: 01
FECHA	: 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 3 **Muestra** **Profundidad** m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena algo limo arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICIACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 4 **Muestra** **Profundidad** **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	428,21	g
Peso bandeja:	86,97	g
Peso suelo seco:	341,24	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	31,43	9,2	9,2	90,8
*	1/2	12,700	29,07	8,5	17,7	82,3
*	3/8	9,525	14,91	4,4	22,1	77,9
4*	0,187	4,750	23,49	6,9	29,0	71,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	28,33	8,3	37,3	62,7
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	19,42	5,7	43,0	57,0
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	24,88	7,3	50,3	49,7
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	39,49	11,6	61,8	38,2
200*	0,0029	0,074	37,01	10,8	72,7	27,3
		Suma de pesos:	248,03		**Pasa Tamiz No. 200**	**27,3**
		Peso del fondo:	93,21			
		Peso total:	341,24			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**29,0**
Arena (%)	**43,7**
Finos (%)	**27,3**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con algo de grava fina subangular arcillo limosa gris clara

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

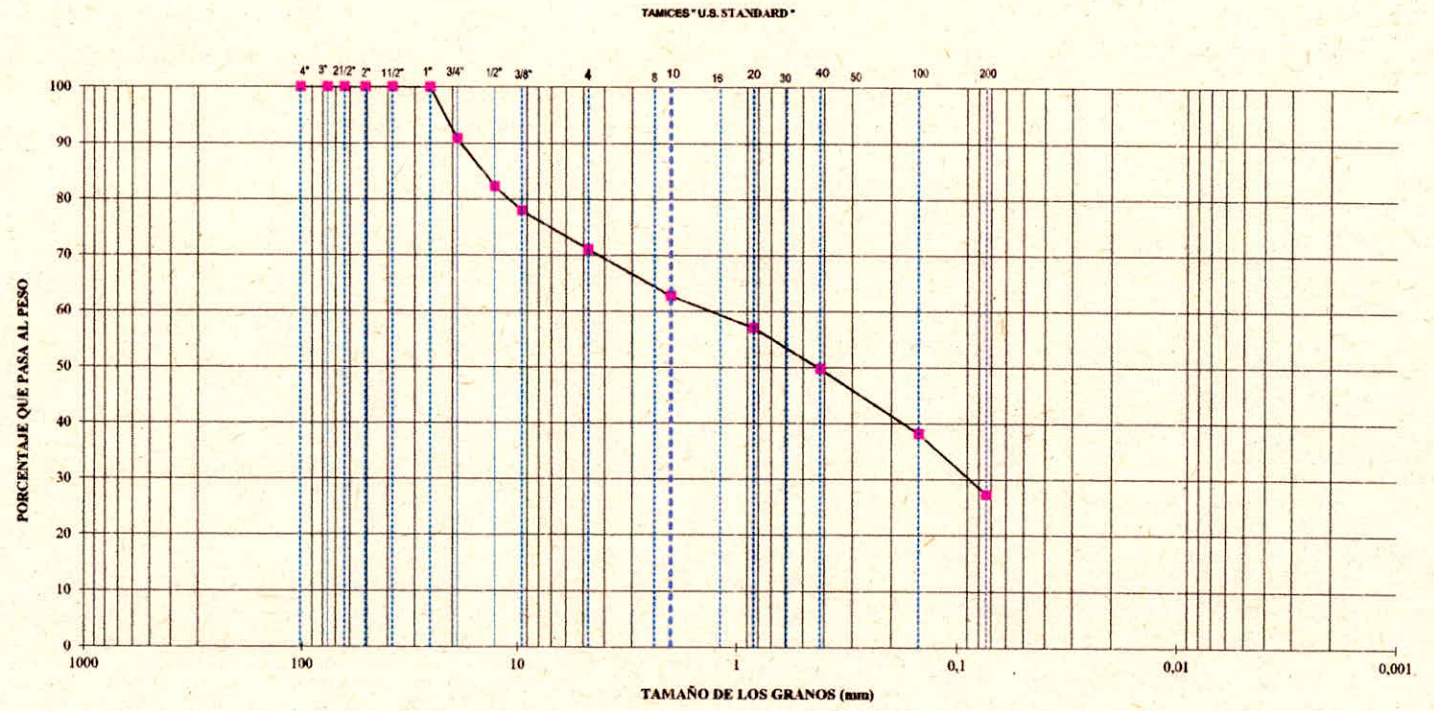
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICTACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 4 **Muestra** **Profundidad** **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con algo de grava fina subangular arcillo limosa gris clara

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO : LBF11 F	
VERSION: 01	
FECHA : 11/01/2012	

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 5 **Muestra** **Profundidad** m

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	271,53	g
Peso bandeja:	86,62	g
Peso suelo seco:	184,91	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	3,68	2,0	2,0	98,0
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	9,41	5,1	7,1	92,9
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	60,78	32,9	39,9	60,1
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	81,06	43,8	83,8	16,2
200*	0,0029	0,074	8,22	4,4	88,2	11,8
		Suma de pesos:	163,15		**Pasa Tamiz No. 200**	**11,8**
		Peso del fondo:	21,76			
		Peso total:	184,91			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**88,2**
Finos (%)	**11,8**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena algo arcillosa gris clara

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

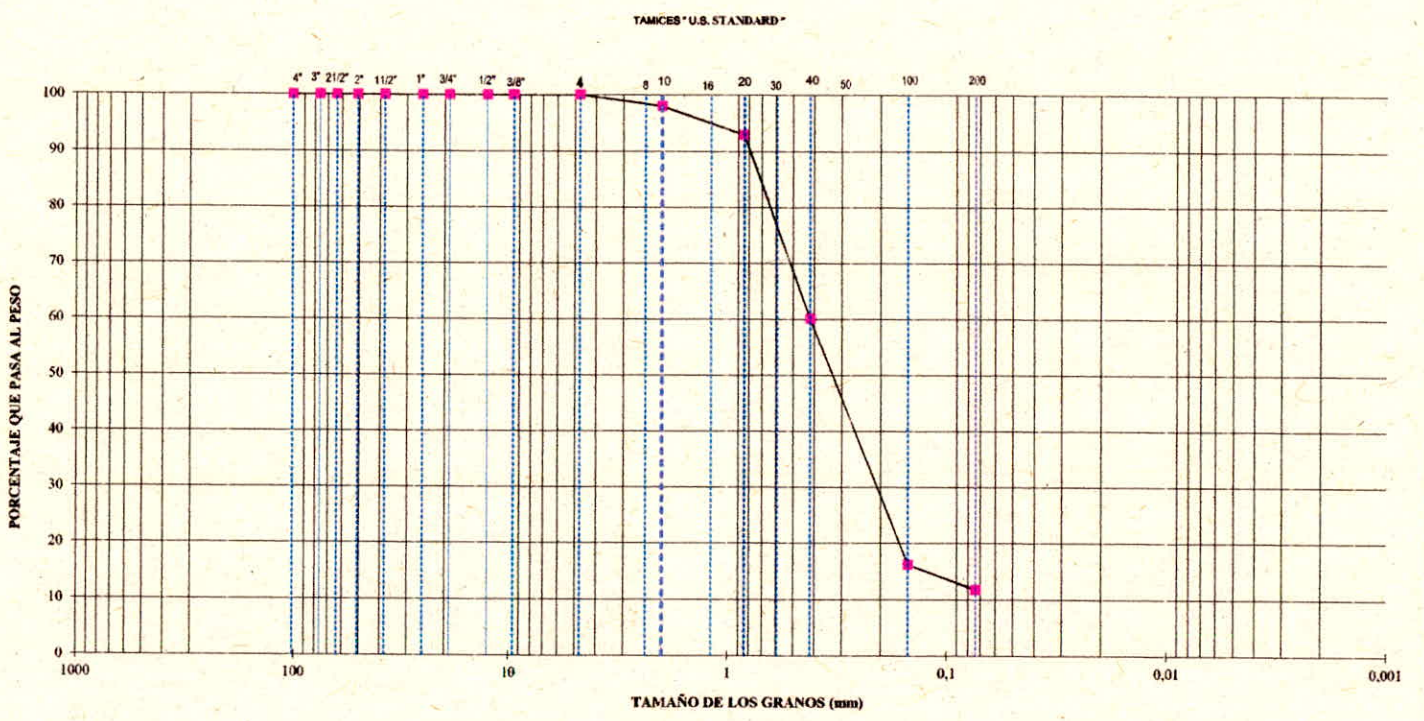
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Aplique 5 **Muestra** **Profundidad** **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena algo arcillosa gris clara

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 6 **Muestra** **Profundidad** **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	467,78	g
Peso bandeja:	68,62	g
Peso suelo seco:	399,16	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	2,66	0,7	0,7	99,3
*	3/8	9,525	1,15	0,3	1,0	99,0
4*	0,187	4,750	10,60	2,7	3,6	96,4
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	22,43	5,6	9,2	90,8
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	62,27	15,6	24,8	75,2
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	33,40	8,4	33,2	66,8
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	61,24	15,3	48,5	51,5
200*	0,0029	0,074	71,74	18,0	66,5	33,5
		Suma de pesos:	265,49		**Pasa Tamiz No. 200**	**33,5**
		Peso del fondo:	133,67			
		Peso total:	399,16			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**3,6**
Arena (%)	**62,9**
Finos (%)	**33,5**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

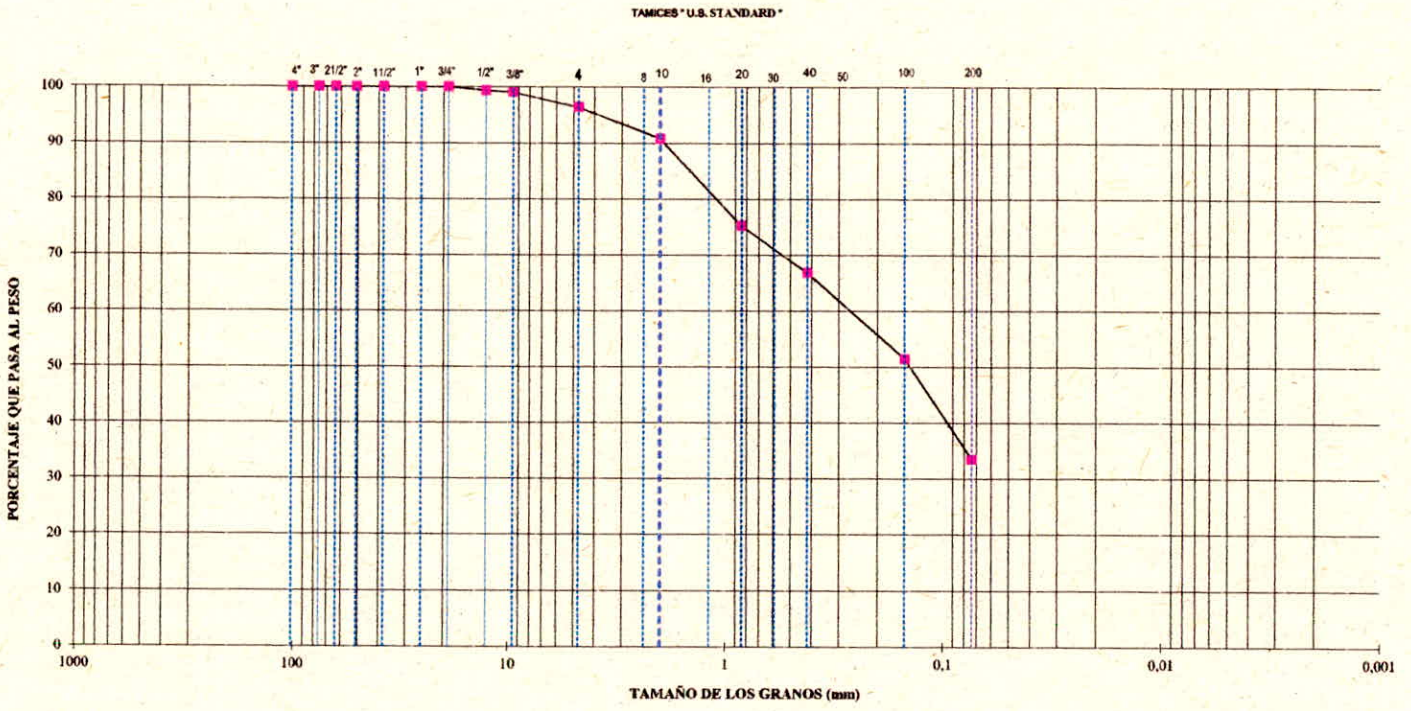
LABSUELOS
SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	LBF11 F
VERSION	01
FECHA	11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Apique 6 **Muestra** **Profundidad** m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 2 **Muestra** 1 **Profundidad** 0,50 - 1,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	84,37	g
Peso bandeja:	17,37	g
Peso suelo seco:	67,00	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,45	0,7	0,7	99,3
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	2,31	3,4	4,1	95,9
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	1,51	2,3	6,4	93,6
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	2,37	3,5	9,9	90,1
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	2,33	3,5	13,4	86,6
200*	0,0029	0,074	10,06	15,0	28,4	71,6
		Suma de pesos:	19,03		**Pasa Tamiz No. 200**	**71,6**
		Peso del fondo:	47,97			
		Peso total:	67,00			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,7**
Arena (%)	**27,7**
Finos (%)	**71,6**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arcilla algo arenosa gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

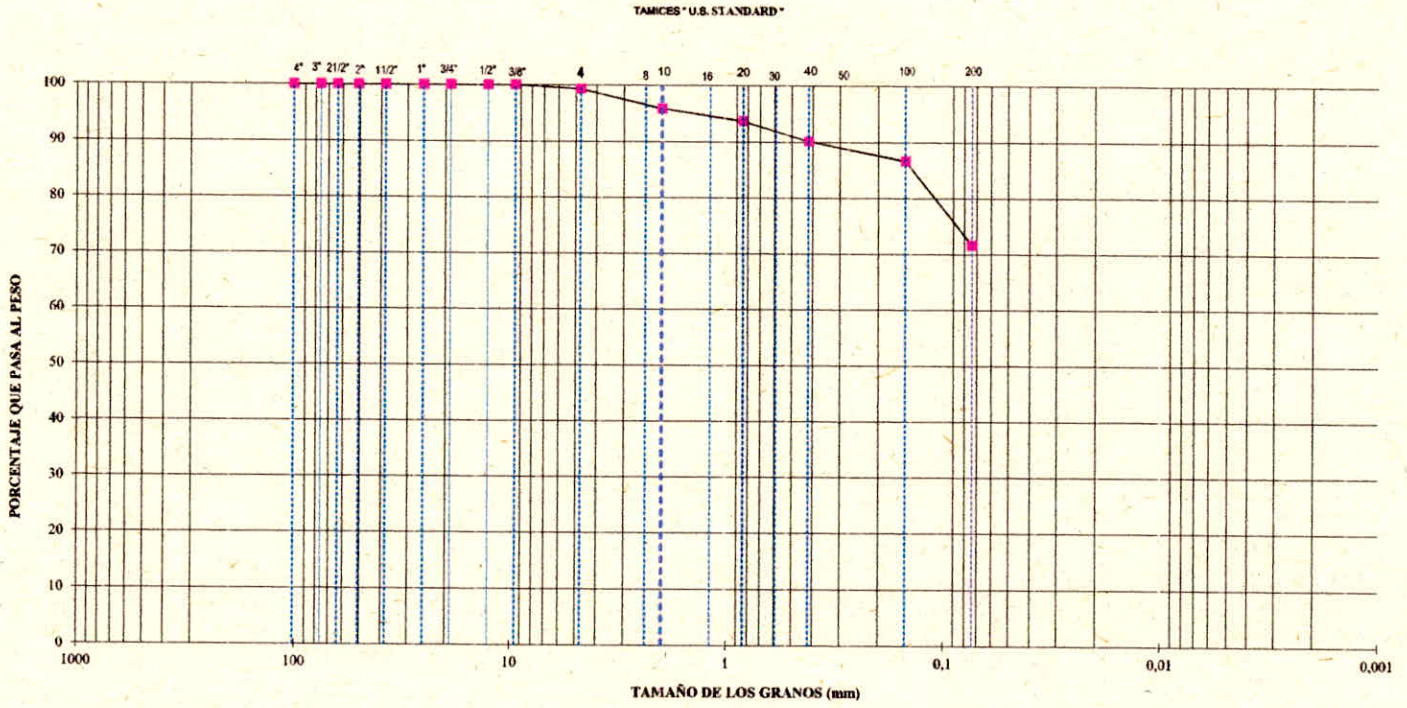
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	LBF11 F
VERSION	01
FECHA	11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 2 **Muestra** 1 **Profundidad** 0,50 - 1,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arcilla algo arenosa gris oscura

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7-B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 2 **Muestra** 2 **Profundidad** 1,50 - 2,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	277,57	g
Peso bandeja:	89,63	g
Peso suelo seco:	187,94	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	4,91	2,6	2,6	97,4
4*	0,187	4,750	8,22	4,4	7,0	93,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	19,45	10,3	17,3	82,7
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	11,98	6,4	23,7	76,3
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	11,51	6,1	29,8	70,2
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	21,69	11,5	41,4	58,6
200*	0,0029	0,074	23,33	12,4	53,8	46,2
		Suma de pesos:	101,09		**Pasa Tamiz No. 200**	**46,2**
		Peso del fondo:	86,85			
		Peso total:	187,94			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**7,0**
Arena (%)	**46,8**
Finos (%)	**46,2**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

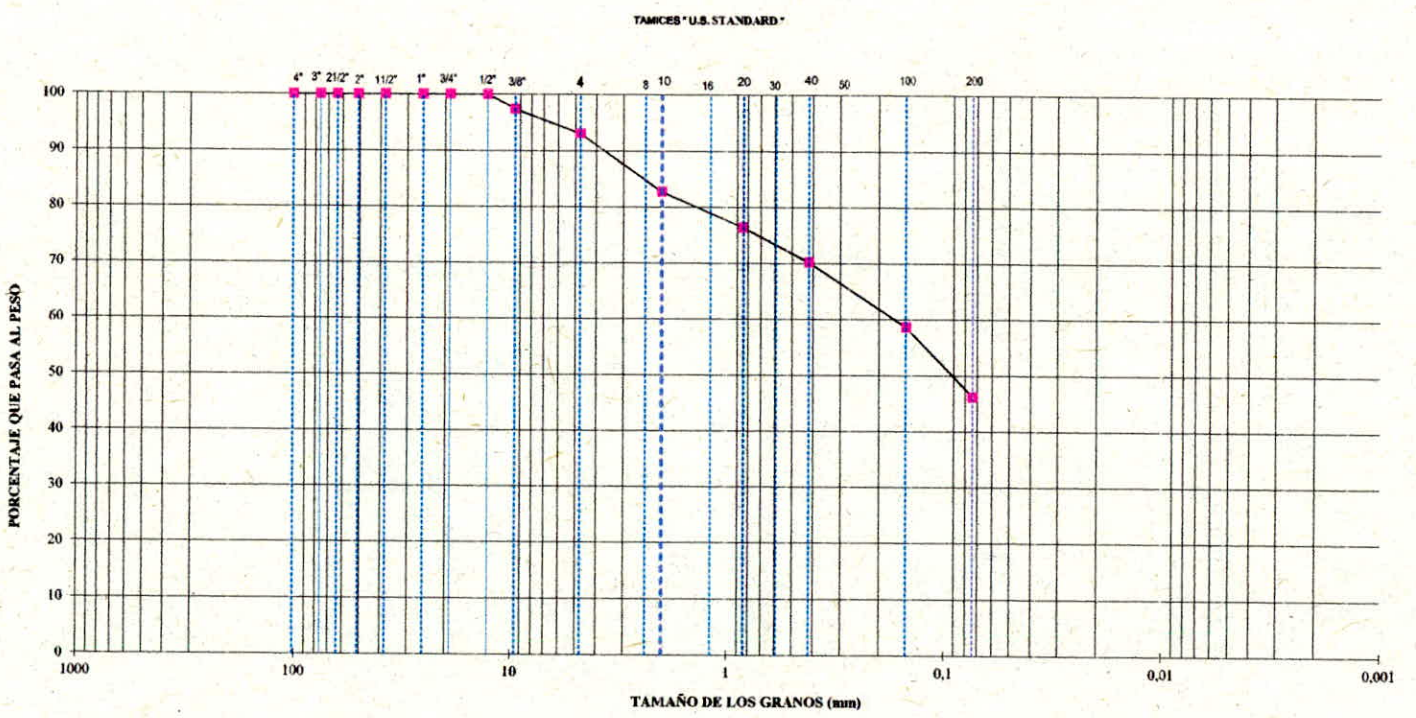
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 2 **Muestra** 2 **Profundidad** 1,50 - 2,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena arcillosa con rastros de grava fina angular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Oriana García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 1 **Profundidad** 0,50 - 1,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	231,23	g
Peso bandeja:	90,00	g
Peso suelo seco:	141,23	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	6,64	4,7	4,7	95,3
4*	0,187	4,750	9,77	6,9	11,6	88,4
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	7,62	5,4	17,0	83,0
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	5,21	3,7	20,7	79,3
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	6,88	4,9	25,6	74,4
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	15,57	11,0	36,6	63,4
200*	0,0029	0,074	18,81	13,3	49,9	50,1
		Suma de pesos:	70,50		**Pasa Tamiz No. 200**	**50,1**
		Peso del fondo:	70,73			
		Peso total:	141,23			

* Tamices para Granulometría de agregados para concreto

Grava (%)	**11,6**
Arena (%)	**38,3**
Finos (%)	**50,1**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arcilla arenosa con algo de grava fina subangular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

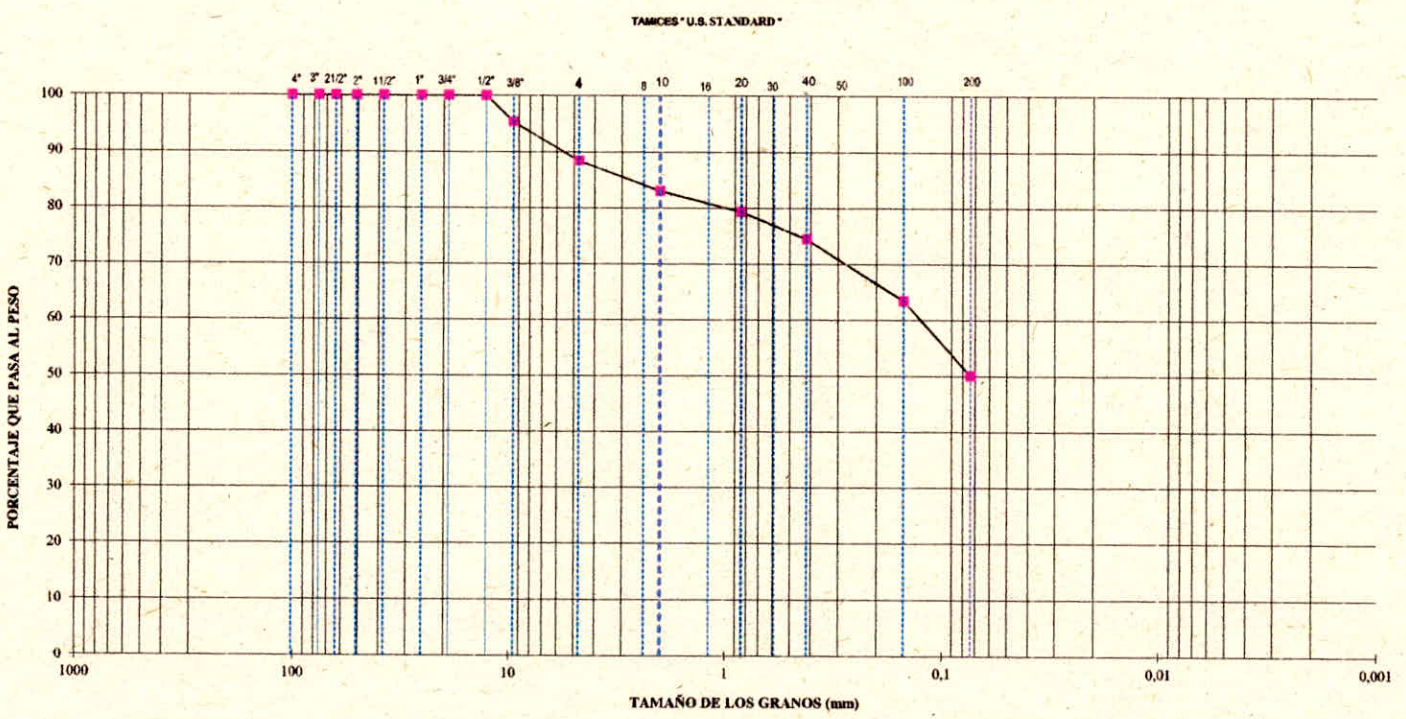
CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS
SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	: LBF11 F
VERSION	: 01
FECHA	: 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA
Perforación 3 **Muestra** 1 **Profundidad** 0,50 - 1,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arcilla arenosa con algo de grava fina subangular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 2 **Profundidad** 1,50 - 2,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja: 354,68 g
Peso bandeja: 87,06 g
Peso suelo seco: 267,62 g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	12,11	4,5	4,5	95,5
*	3/8	9,525	11,98	4,5	9,0	91,0
4*	0,187	4,750	17,84	6,7	15,7	84,3
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	26,04	9,7	25,4	74,6
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	21,07	7,9	33,3	66,7
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	27,53	10,3	43,6	56,4
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	40,61	15,2	58,7	41,3
200*	0,0029	0,074	34,28	12,8	71,5	28,5

Suma de pesos:	191,46
Peso del fondo:	76,16
Peso total:	267,62

Pasa Tamiz No. 200 **28,5**

* Tamices para Granulometría de agregados para concreto

Grava (%)	**15,7**
Arena (%)	**55,9**
Finos (%)	**28,5**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena algo limo arcillosa con grava fina subangular gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

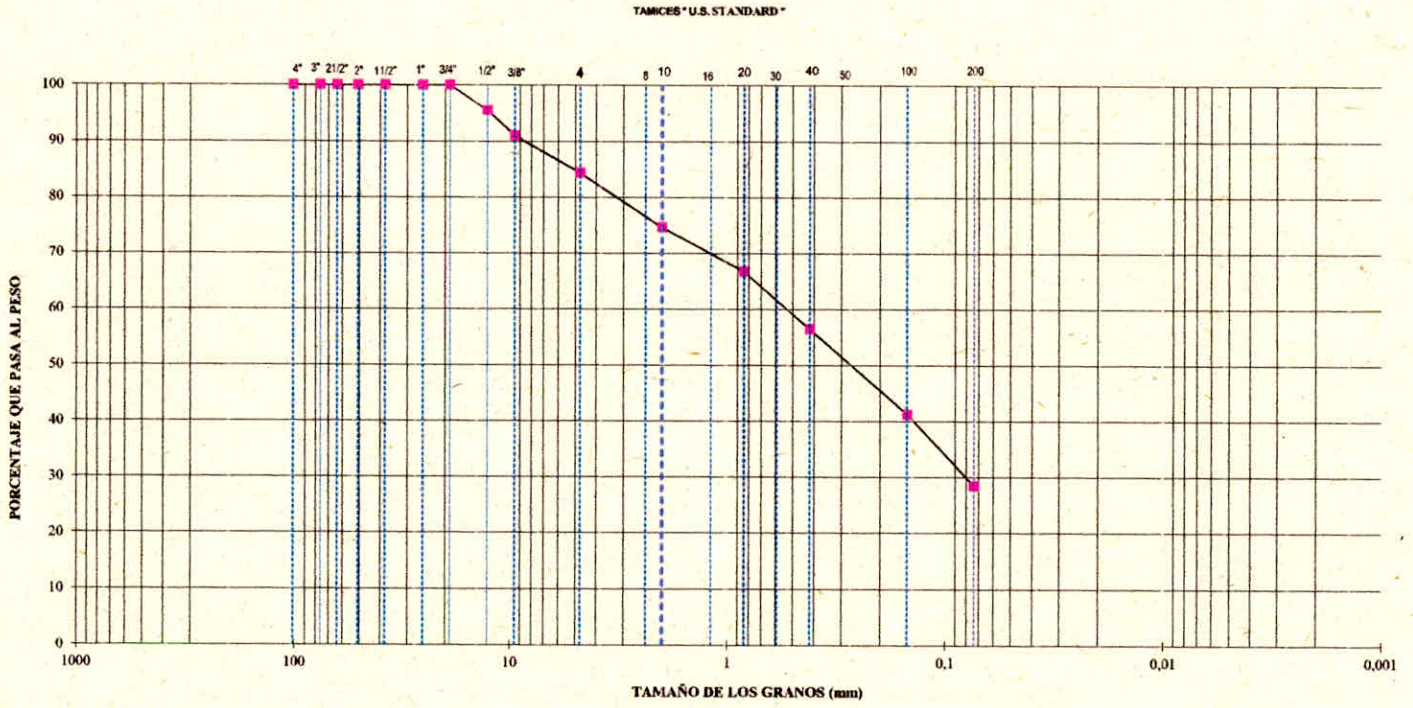
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F VERSION: 01 FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 2 **Profundidad** 1,50 - 2,00 m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena algo limo arcillosa con grava fina subangular gris oscura

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 3 **Profundidad** 2,00 - 3,50 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	408,42	g
Peso bandeja:	82,18	g
Peso suelo seco:	326,24	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	5,94	1,8	1,8	98,2
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	35,95	11,0	12,8	87,2
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	108,64	33,3	46,1	53,9
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	120,45	36,9	83,1	16,9
200*	0,0029	0,074	34,73	10,6	93,7	6,3
		Suma de pesos:	305,71		**Pasa Tamiz No. 200**	**6,3**
		Peso del fondo:	20,53			
		Peso total:	326,24			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**93,7**
Finos (%)	**6,3**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

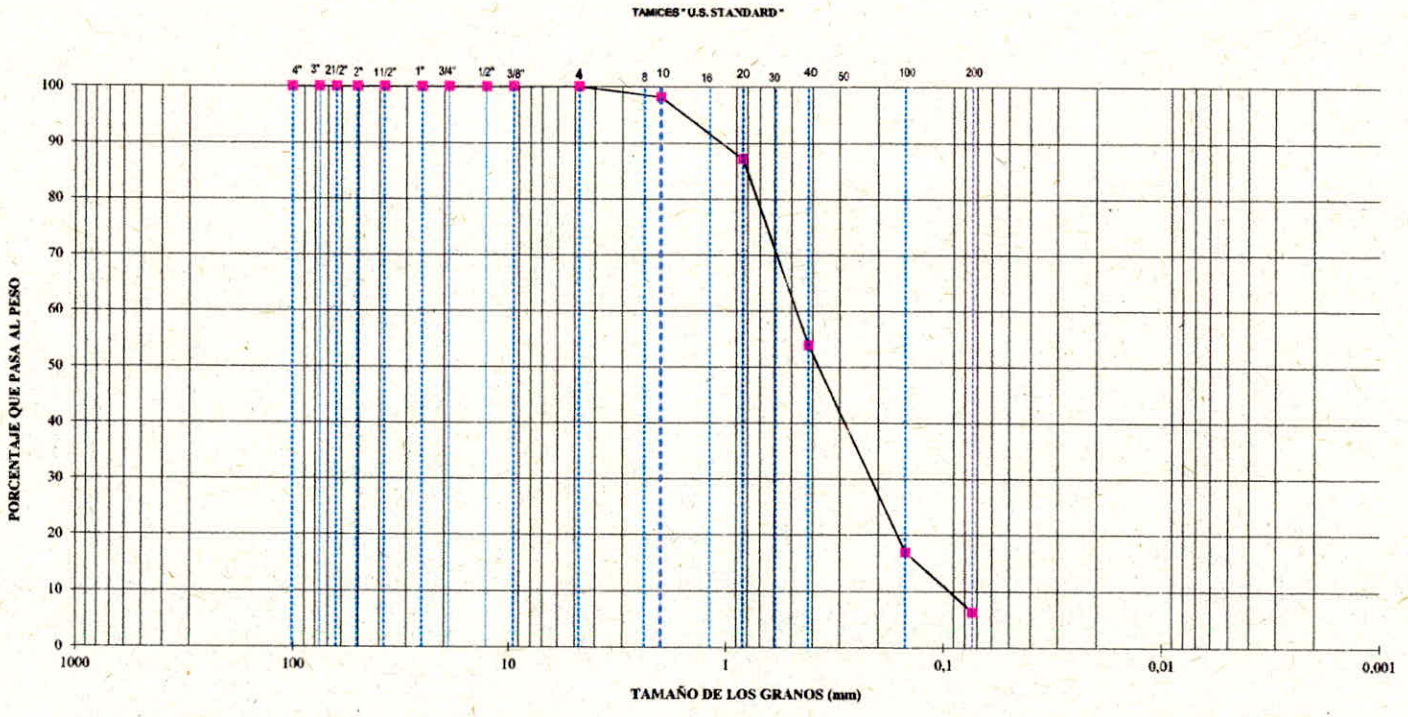
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 3 **Profundidad** 2,00 - 3,50 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 4 **Profundidad** 3,50 - 5,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	342,26	g
Peso bandeja:	87,97	g
Peso suelo seco:	254,29	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	5,03	2,0	2,0	98,0
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	42,08	16,5	18,5	81,5
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	85,15	33,5	52,0	48,0
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	82,92	32,6	84,6	15,4
200*	0,0029	0,074	23,53	9,3	93,9	6,1

Suma de pesos:	238,71	**Pasa Tamiz No. 200**	**6,1**
Peso del fondo:	15,58		
Peso total:	254,29		

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**93,9**
Finos (%)	**6,1**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

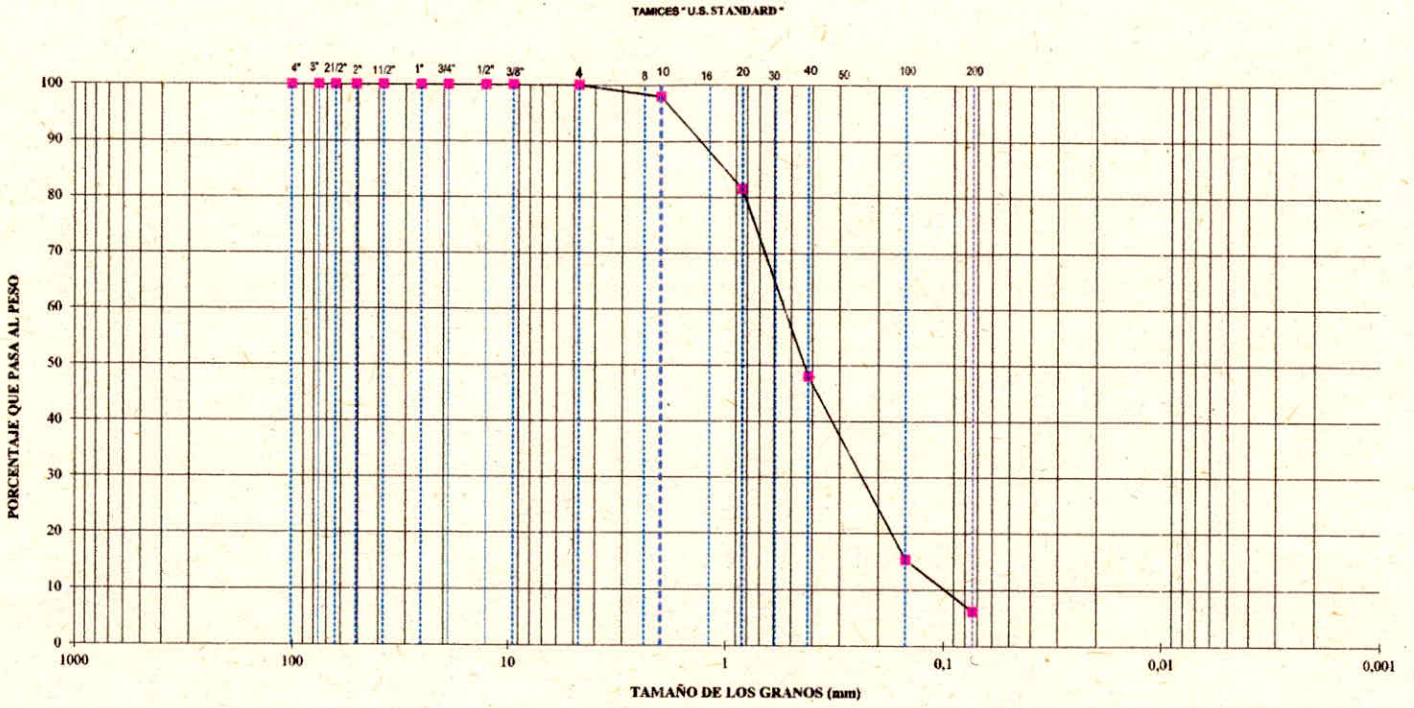
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F VERSION: 01 FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 4 **Profundidad** 3,50 - 5,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 5 **Profundidad** 5,00 - 6,50 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	373,92	g
Peso bandeja:	87,74	g
Peso suelo seco:	286,18	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	4,66	1,6	1,6	98,4
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	39,86	13,9	15,6	84,4
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	92,33	32,3	47,8	52,2
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	96,86	33,8	81,7	18,3
200*	0,0029	0,074	30,56	10,7	92,3	7,7

Suma de pesos:	264,27	**Pasa Tamiz No. 200**	**7,7**
Peso del fondo:	21,91		
Peso total:	286,18		

* Tamices para Granulometría de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**92,3**
Finos (%)	**7,7**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

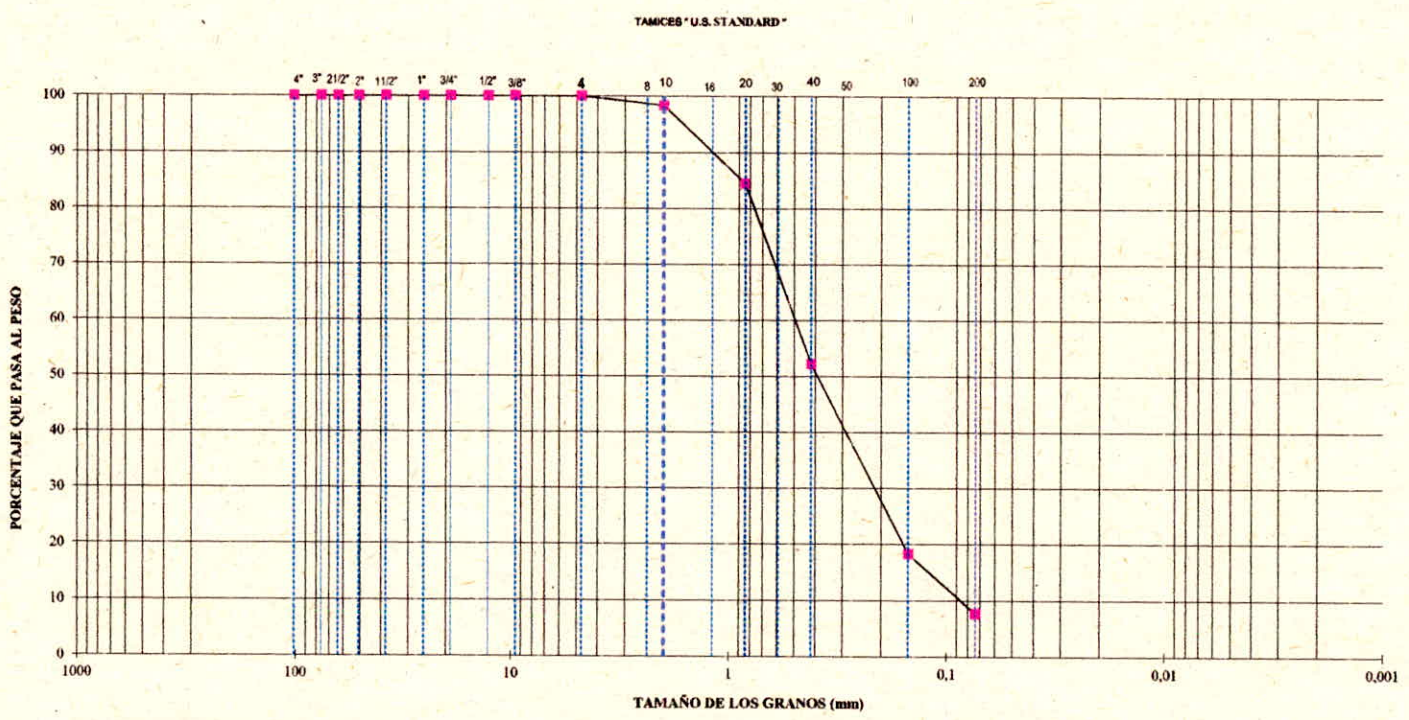
LABSUELOS
SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	: LBF11 F
VERSION	: 01
FECHA	: 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 5 **Profundidad** 5,00 - 6,50 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 6 **Profundidad** 6,50 - 8,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja: 931,00 g
Peso bandeja: 86,64 g
Peso suelo seco: 844,36 g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	91,64	10,9	10,9	89,1
*	3/4	19,050	46,31	5,5	16,3	83,7
*	1/2	12,700	16,77	2,0	18,3	81,7
*	3/8	9,525	3,96	0,5	18,8	81,2
4*	0,187	4,750	0,30	0,0	18,8	81,2
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	10,55	1,2	20,1	79,9
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	97,96	11,6	31,7	68,3
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	222,70	26,4	58,1	41,9
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	232,45	27,5	85,6	14,4
200*	0,0029	0,074	72,33	8,6	94,2	5,8
		Suma de pesos:	794,97		**Pasa Tamiz No. 200**	**5,8**
		Peso del fondo:	49,39			
		Peso total:	844,36			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%) 18,8
Arena (%) 75,3
Finos (%) 5,8

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con algo de grava fina subangular con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

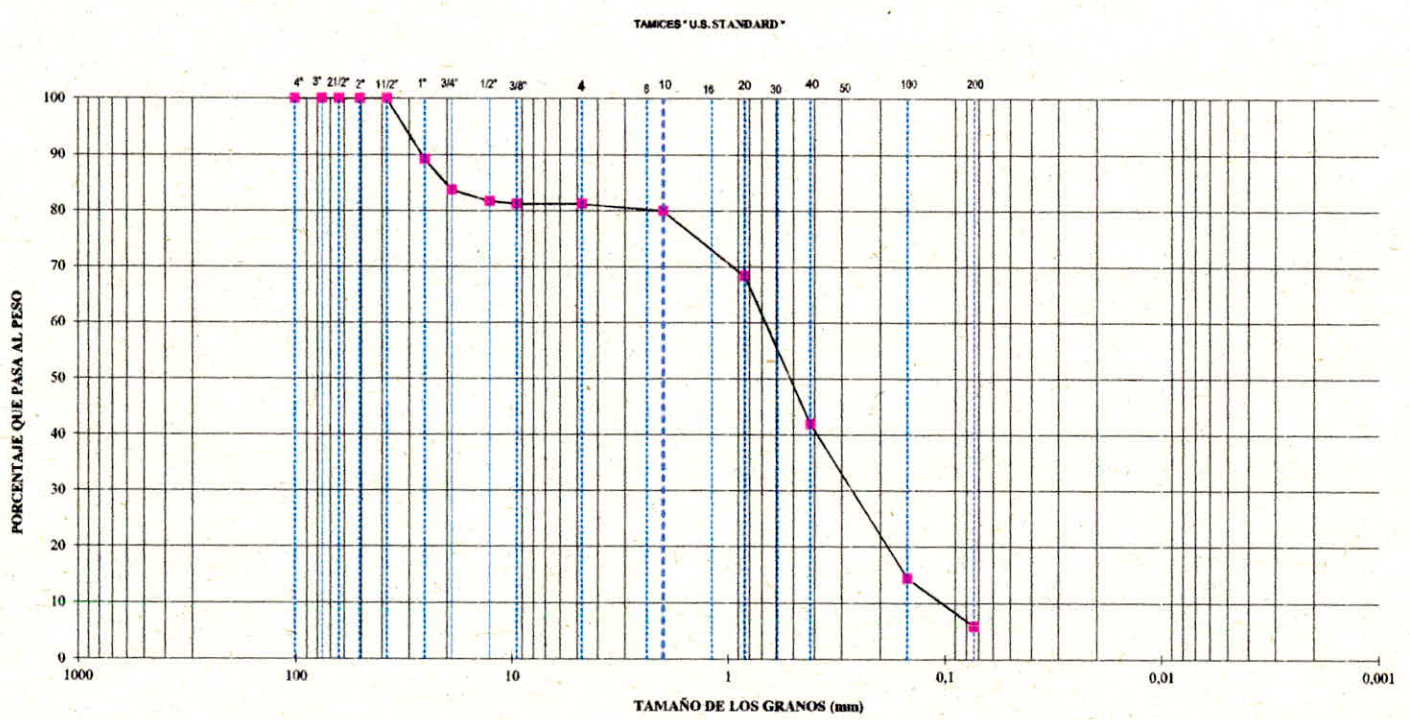
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 6 **Profundidad** 6,50 - 8,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con algo de grava fina subangular con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA . 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 7 **Profundidad** 8,00 - 9,50 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	336,06	g
Peso bandeja:	89,67	g
Peso suelo seco:	246,39	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,21	0,1	0,1	99,9
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	3,35	1,4	1,4	98,6
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	25,90	10,5	12,0	88,0
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	75,24	30,5	42,5	57,5
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	91,83	37,3	79,8	20,2
200*	0,0029	0,074	30,34	12,3	92,1	7,9

Suma de pesos:	226,87	**Pasa Tamiz No. 200**	**7,9**
Peso del fondo:	19,52		
Peso total:	246,39		

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,1**
Arena (%)	**92,0**
Finos (%)	**7,9**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

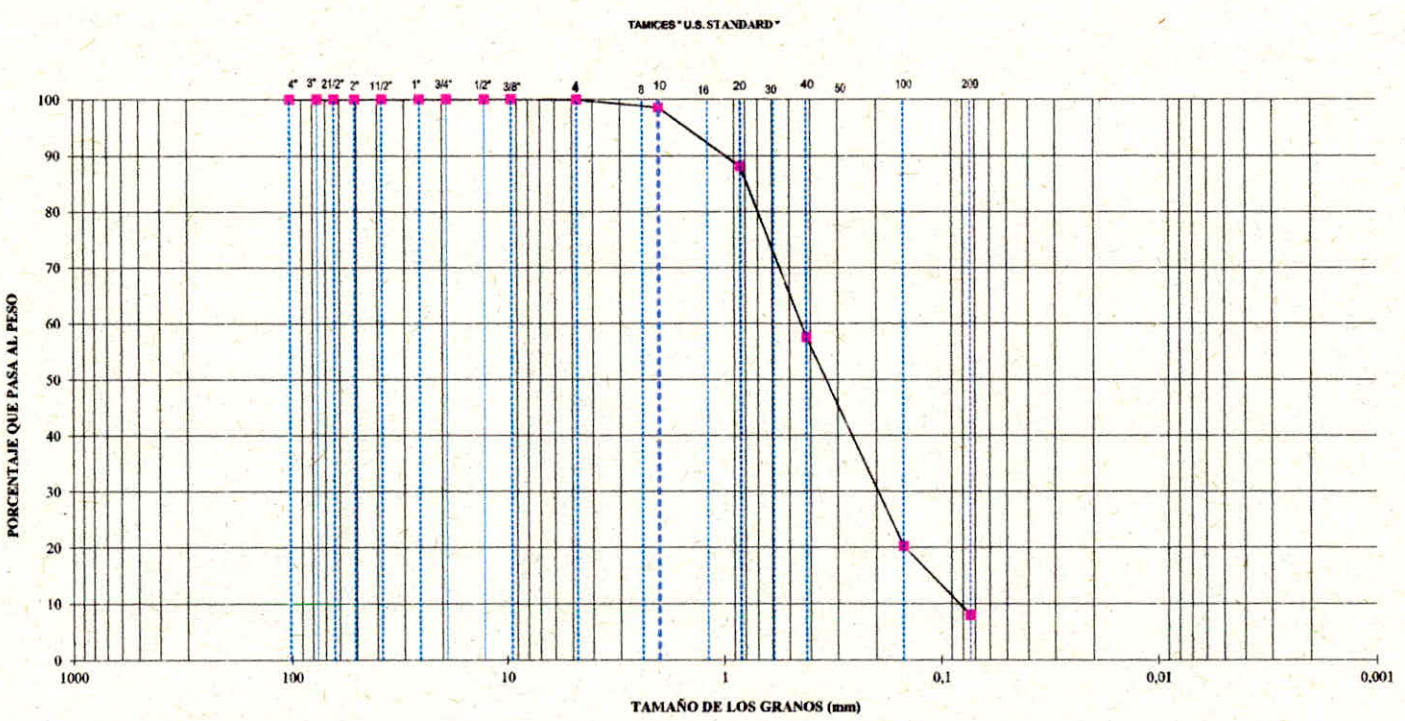
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 7 **Profundidad** 8,00 - 9,50 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 8 **Profundidad** 9,50 - 11,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	330,49	g
Peso bandeja:	87,80	g
Peso suelo seco:	242,69	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	2,96	1,2	1,2	98,8
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	30,92	12,7	14,0	86,0
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	81,91	33,8	47,7	52,3
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	83,76	34,5	82,2	17,8
200*	0,0029	0,074	25,63	10,6	92,8	7,2
		Suma de pesos:	225,18		**Pasa Tamiz No. 200**	**7,2**
		Peso del fondo:	17,51			
		Peso total:	242,69			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**92,8**
Finos (%)	**7,2**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

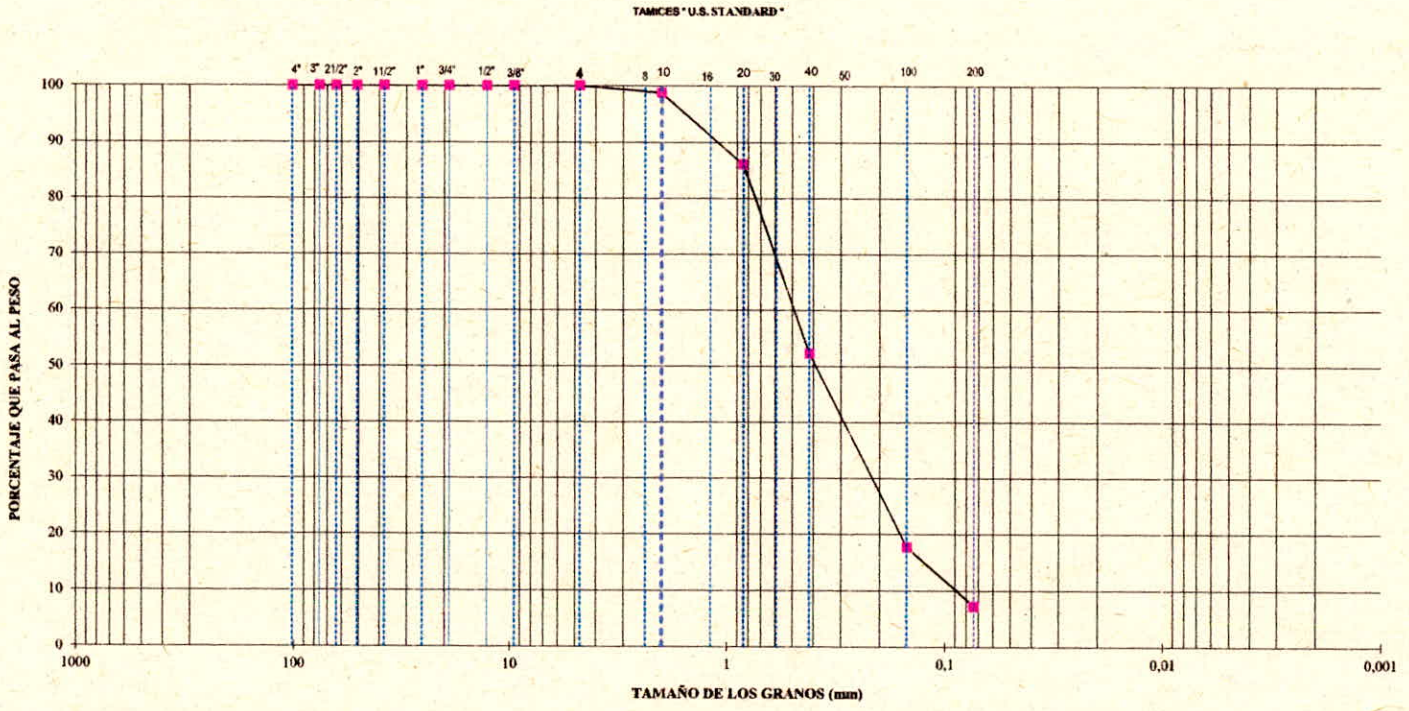
LABSUELOS
SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	: LBF11 F
VERSION	: 01
FECHA	: 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 3 **Muestra** 8 **Profundidad** 9,50 - 11,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 4 **Muestra** 2 **Profundidad** 1,50 - 2,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	352,65	g
Peso bandeja:	87,23	g
Peso suelo seco:	265,42	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	10,52	4,0	4,0	96,0
*	3/8	9,525	4,07	1,5	5,5	94,5
4*	0,187	4,750	7,76	2,9	8,4	91,6
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	12,22	4,6	13,0	87,0
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	10,04	3,8	16,8	83,2
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	16,37	6,2	23,0	77,0
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	34,59	13,0	36,0	64,0
200*	0,0029	0,074	36,42	13,7	49,7	50,3
		Suma de pesos:	131,99		**Pasa Tamiz No. 200**	**50,3**
		Peso del fondo:	133,43			
		Peso total:	265,42			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**8,4**
Arena (%)	**41,3**
Finos (%)	**50,3**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arcilla limo arenosa con rastros de grava fina subangular gris clara

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

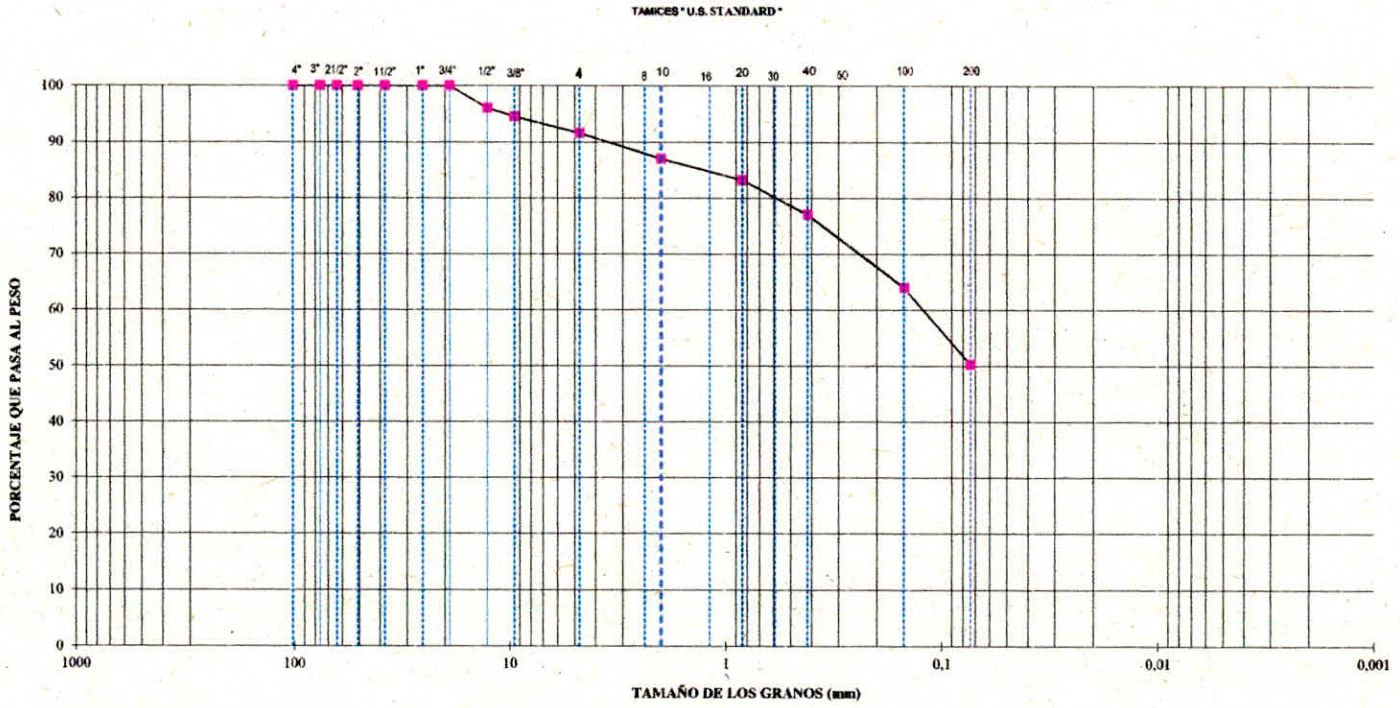
CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	LBF11 F
VERSION	01
FECHA	11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA
Perforación 4 **Muestra** 2 **Profundidad** 1,50 - 2,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arcilla limo arenosa con rastros de grava fina subangular gris clara

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 4 **Muestra** 3 **Profundidad** 2,00 - 3,50 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	530,00	g
Peso bandeja:	38,24	g
Peso suelo seco:	491,76	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	45,43	9,2	9,2	90,8
*	3/4	19,050	17,62	3,6	12,8	87,2
*	1/2	12,700	13,82	2,8	15,6	84,4
*	3/8	9,525	3,16	0,6	16,3	83,7
4*	0,187	4,750	4,70	1,0	17,2	82,8
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	5,32	1,1	18,3	81,7
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	57,02	11,6	29,9	70,1
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	79,59	16,2	46,1	53,9
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	175,76	35,7	81,8	18,2
200*	0,0029	0,074	60,37	12,3	94,1	5,9
		Suma de pesos:	462,79		**Pasa Tamiz No. 200**	**5,9**
		Peso del fondo:	28,97			
		Peso total:	491,76			

* Tamices para Granulometría de agregados para concreto

Grava (%)	**17,2**
Arena (%)	**76,9**
Finos (%)	**5,9**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con algo de grava fina subredondeada y rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

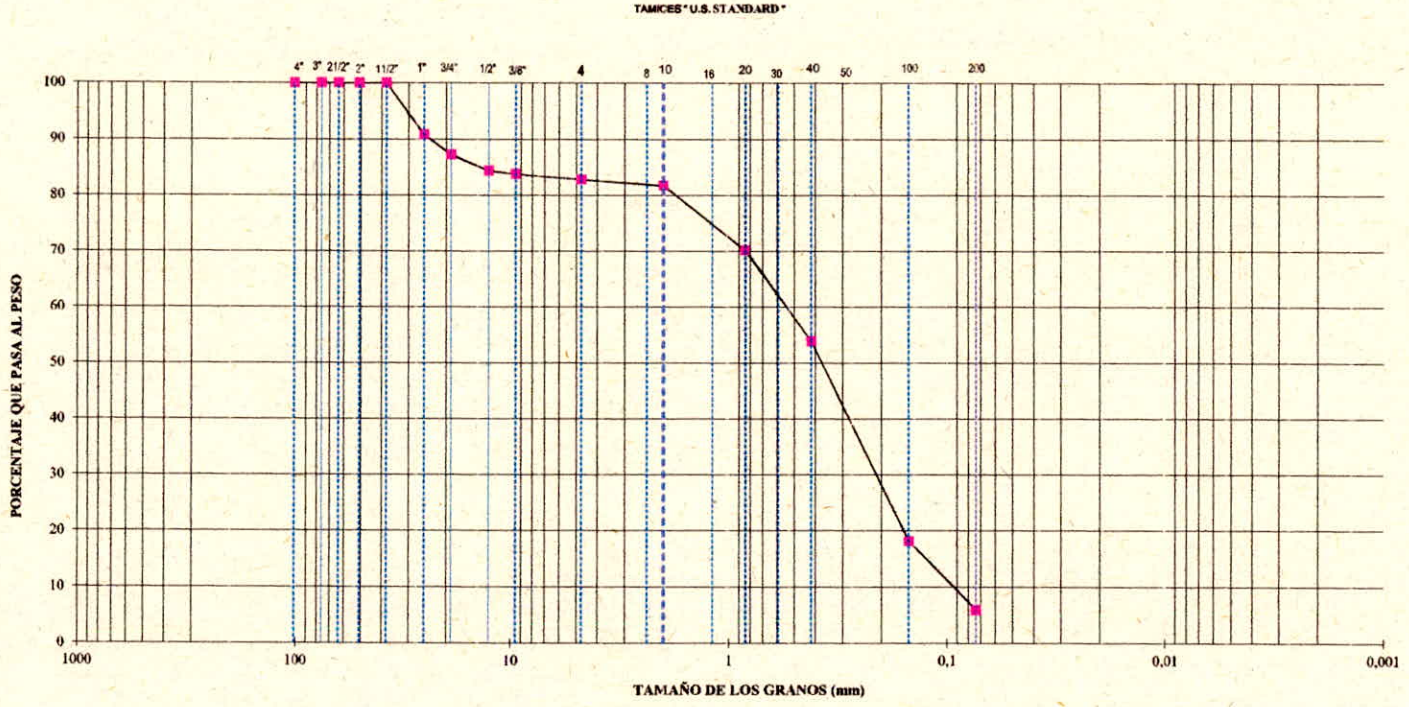
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	: LBF11 F
VERSION	: 01
FECHA	: 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 4 **Muestra** 3 **Profundidad** 2,00 - 3,50 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con algo de grava fina subredondeadz y rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Oriala Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 4 **Muestra** 4 **Profundidad** 3,50 - 5,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	804,00	g
Peso bandeja:	69,16	g
Peso suelo seco:	734,84	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	107,86	14,7	14,7	85,3
*	3/4	19,050	0,00	0,0	14,7	85,3
*	1/2	12,700	0,00	0,0	14,7	85,3
*	3/8	9,525	0,00	0,0	14,7	85,3
4*	0,187	4,750	2,98	0,4	15,1	84,9
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	12,62	1,7	16,8	83,2
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	37,35	5,1	21,9	78,1
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	134,41	18,3	40,2	59,8
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	315,19	42,9	83,1	16,9
200*	0,0029	0,074	82,57	11,2	94,3	5,7
		Suma de pesos:	692,98		**Pasa Tamiz No. 200**	**5,7**
		Peso del fondo:	41,86			
		Peso total:	734,84			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**15,1**
Arena (%)	**79,2**
Finos (%)	**5,7**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con algo de grava fina subangular y rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Aréa Técnica.

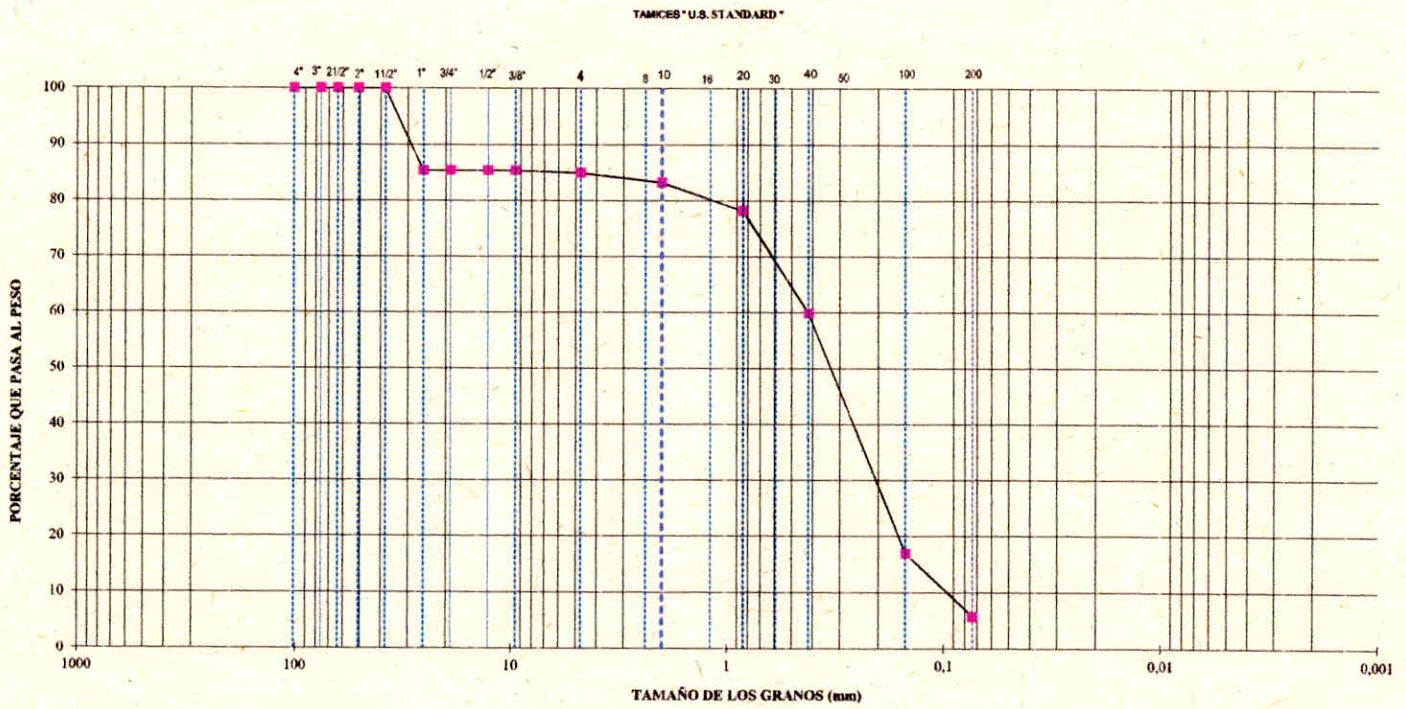
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F VERSION: 01 FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 4 **Muestra** 4 **Profundidad** 3,50 - 5,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con algo de grava fina subangular y rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 4 **Muestra** 5 **Profundidad** 5,00 - 6,50 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	690,00	g
Peso bandeja:	58,83	g
Peso suelo seco:	631,17	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	146,65	23,2	23,2	76,8
*	3/4	19,050	0,00	0,0	23,2	76,8
*	1/2	12,700	0,00	0,0	23,2	76,8
*	3/8	9,525	0,00	0,0	23,2	76,8
4*	0,187	4,750	2,85	0,5	23,7	76,3
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	20,64	3,3	27,0	73,0
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	58,20	9,2	36,2	63,8
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	135,86	21,5	57,7	42,3
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	168,09	26,6	84,3	15,7
200*	0,0029	0,074	55,36	8,8	93,1	6,9
		Suma de pesos:	587,65		**Pasa Tamiz No. 200**	**6,9**
		Peso del fondo:	43,52			
		Peso total:	631,17			

* Tamices para Granulometría de agregados para concreto

Grava (%)	**23,7**
Arena (%)	**69,4**
Finos (%)	**6,9**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con algo de grava fina subangular y rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

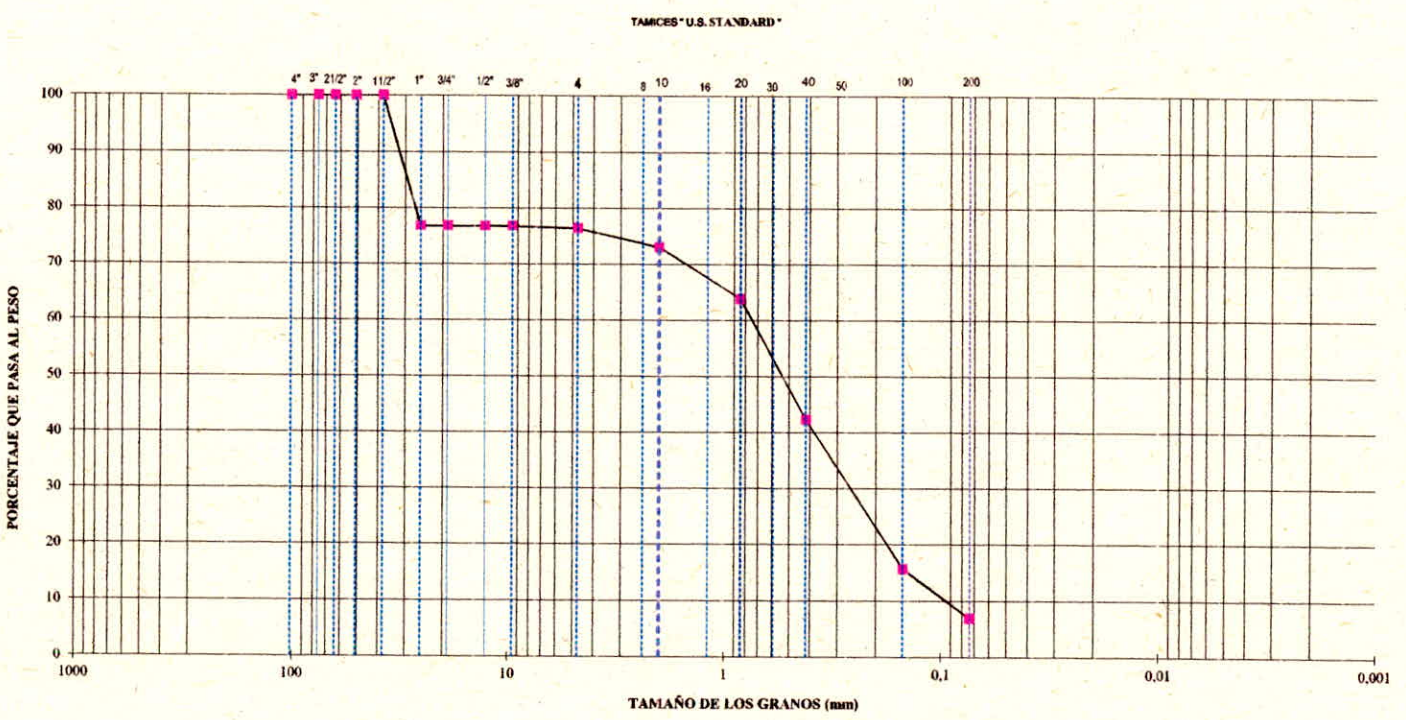
CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	LBF11 F
VERSION	01
FECHA	11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA
Perforación 4 **Muestra** 5 **Profundidad** 5,00 - 6,50 m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con algo de grava fina subangular y rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO : LBF11 F
VERSION: 01
FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** I **Profundidad** 0,50 - 1,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	465,27	g
Peso bandeja:	87,97	g
Peso suelo seco:	377,30	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	15,38	4,1	4,1	95,9
*	3/8	9,525	23,90	6,3	10,4	89,6
4*	0,187	4,750	61,99	16,4	26,8	73,2
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	61,68	16,3	43,2	56,8
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	29,90	7,9	51,1	48,9
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	27,68	7,3	58,4	41,6
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	39,61	10,5	68,9	31,1
200*	0,0029	0,074	41,80	11,1	80,0	20,0
		Suma de pesos:	301,94		**Pasa Tamiz No. 200**	**20,0**
		Peso del fondo:	75,36			
		Peso total:	377,30			

* Tamices para Granulometría de agregados para concreto

Grava (%)	**26,8**
Arena (%)	**53,2**
Finos (%)	**20,0**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con algo de grava fina angular arcillosa gris oscura con vetas de óxido

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

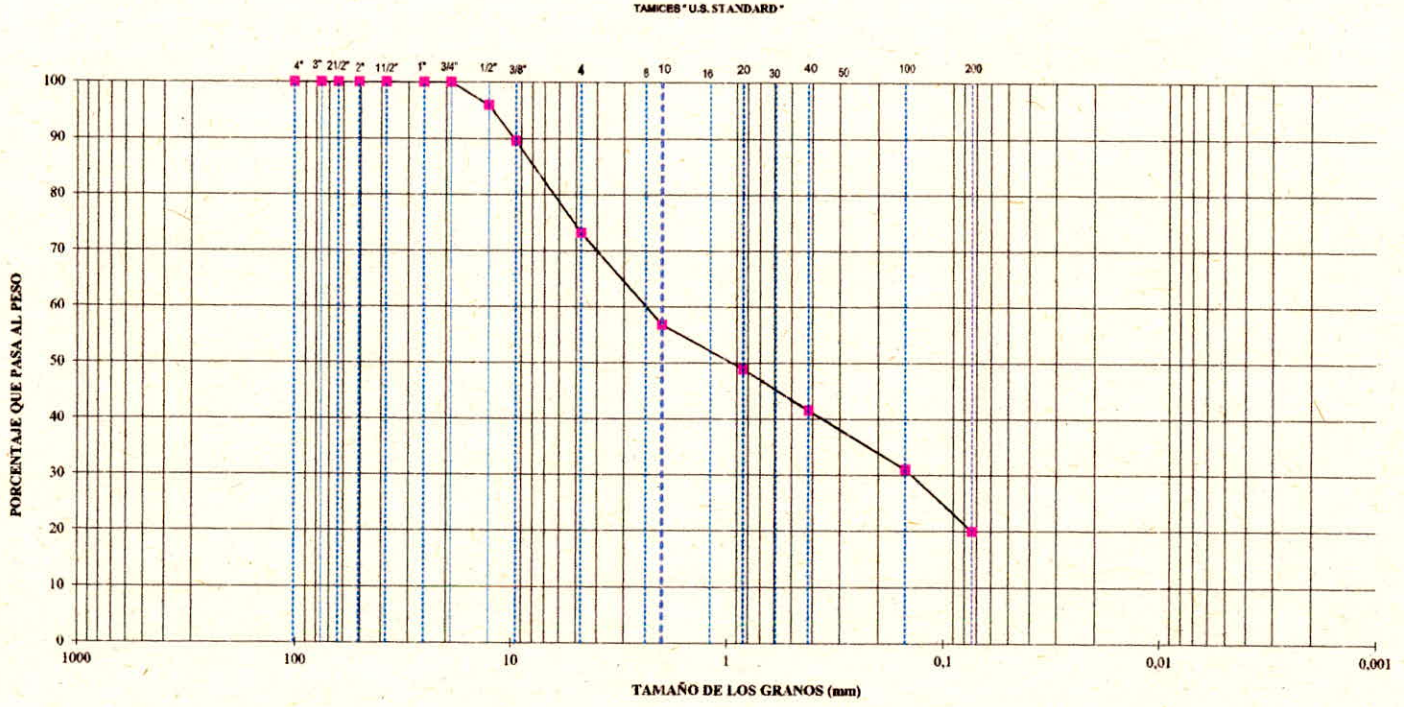
LABSUELOS
SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	LBF11 F
VERSION	01
FECHA	11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 1 **Profundidad** 0,50 - 1,00 m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con algo de grava fina angular arcillosa gris oscura con vetas de óxido

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 2 **Profundidad** 1,50 - 2,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	435,75	g
Peso bandeja:	53,39	g
Peso suelo seco:	382,36	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	18,32	4,8	4,8	95,2
4*	0,187	4,750	46,09	12,1	16,8	83,2
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	67,82	17,7	34,6	65,4
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	41,89	11,0	45,5	54,5
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	28,50	7,5	53,0	47,0
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	30,48	8,0	61,0	39,0
200*	0,0029	0,074	36,90	9,7	70,6	29,4

Suma de pesos:	270,00	**Pasa Tamiz No. 200**	**29,4**
Peso del fondo:	112,36		
Peso total:	382,36		

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**16,8**
Arena (%)	**53,8**
Finos (%)	**29,4**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena algo arcillosa con grava fina angular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

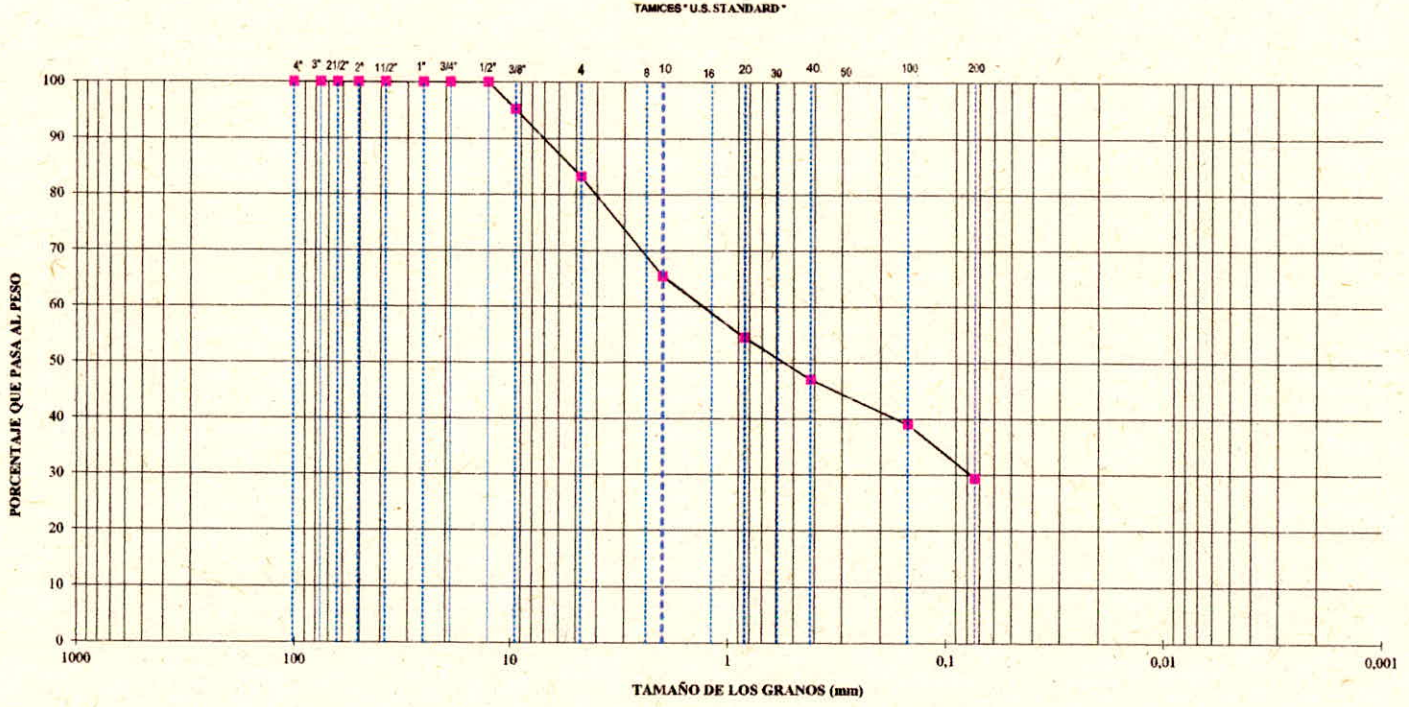
Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 2 **Profundidad** 1,50 - 2,00 m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena algo arcillosa con grava fina angular gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 3 **Profundidad** 2,50 - 3,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	102,61	g
Peso bandeja:	15,49	g
Peso suelo seco:	87,12	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	1,66	1,9	1,9	98,1
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	1,31	1,5	3,4	96,6
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	3,44	3,9	7,4	92,6
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	11,79	13,5	20,9	79,1
200*	0,0029	0,074	11,93	13,7	34,6	65,4

Suma de pesos:	30,13	**Pasa Tamiz No. 200**	**65,4**
Peso del fondo:	56,99		
Peso total:	87,12		

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**34,6**
Finos (%)	**65,4**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arcilla arenosa gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

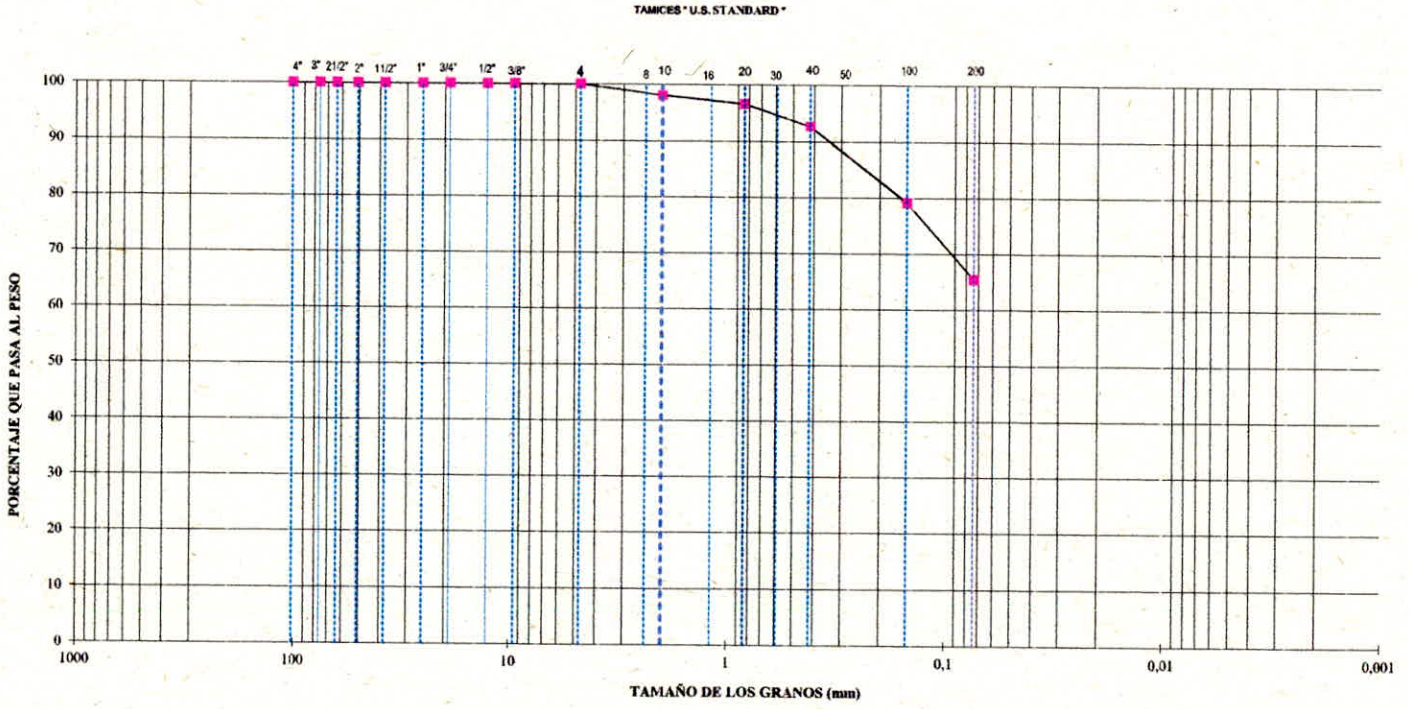
CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	LBF11 F
VERSION	01
FECHA	11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA
Perforación 5 **Muestra** 3 **Profundidad** 2,50 - 3,00 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arcilla arenosa gris clara con vetas de óxido

Elaboró
Orlando García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 8 **Profundidad** 9,00 - 10,50 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	349,48	g
Peso bandeja:	88,71	g
Peso suelo seco:	260,77	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	1,44	0,6	0,6	99,4
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	10,08	3,9	4,4	95,6
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	65,92	25,3	29,7	70,3
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	133,46	51,2	80,9	19,1
200*	0,0029	0,074	34,87	13,4	94,2	5,8

Suma de pesos:	245,77	**Pasa Tamiz No. 200**	**5,8**
Peso del fondo:	15,00		
Peso total:	260,77		

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**94,2**
Finos (%)	**5,8**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlan Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

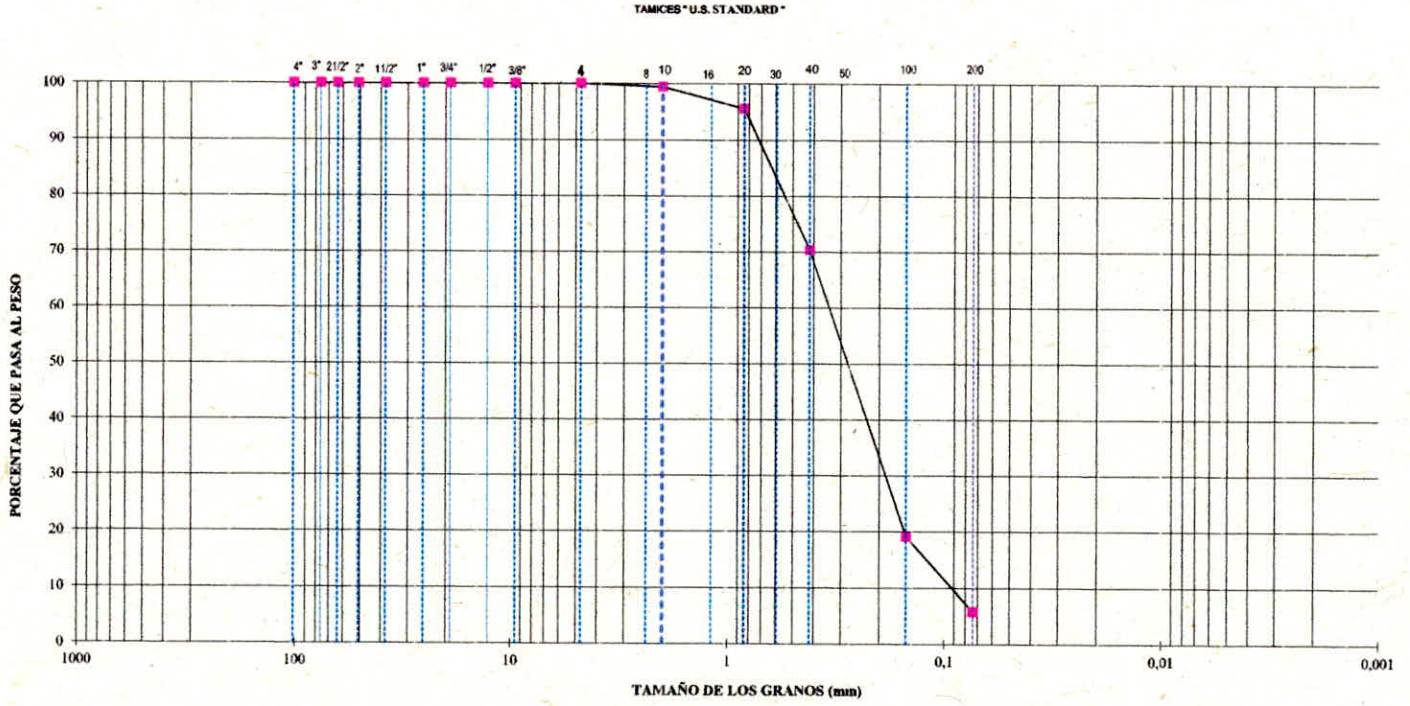
Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	CODIGO : LBF11 F VERSION: 01 FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA
Perforación 5 **Muestra** 8 **Profundidad** 9,00 - 10,50 **m**
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 9 **Profundidad** 10,50 - 12,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	337,65	g
Peso bandeja:	88,84	g
Peso suelo seco:	248,81	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/4	19,050	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1/2	12,700	0,00	0,0	0,0	100,0
*	3/8	9,525	0,00	0,0	0,0	100,0
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	0,0	100,0
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	2,77	1,1	1,1	98,9
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	15,94	6,4	7,5	92,5
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	65,89	26,5	34,0	66,0
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	109,72	44,1	78,1	21,9
200*	0,0029	0,074	35,02	14,1	92,2	7,8

Suma de pesos:	229,34	**Pasa Tamiz No. 200**	**7,8**
Peso del fondo:	19,47		
Peso total:	248,81		

* Tamices para Granulometría de agregados para concreto

Grava (%)	**0,0**
Arena (%)	**92,2**
Finos (%)	**7,8**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

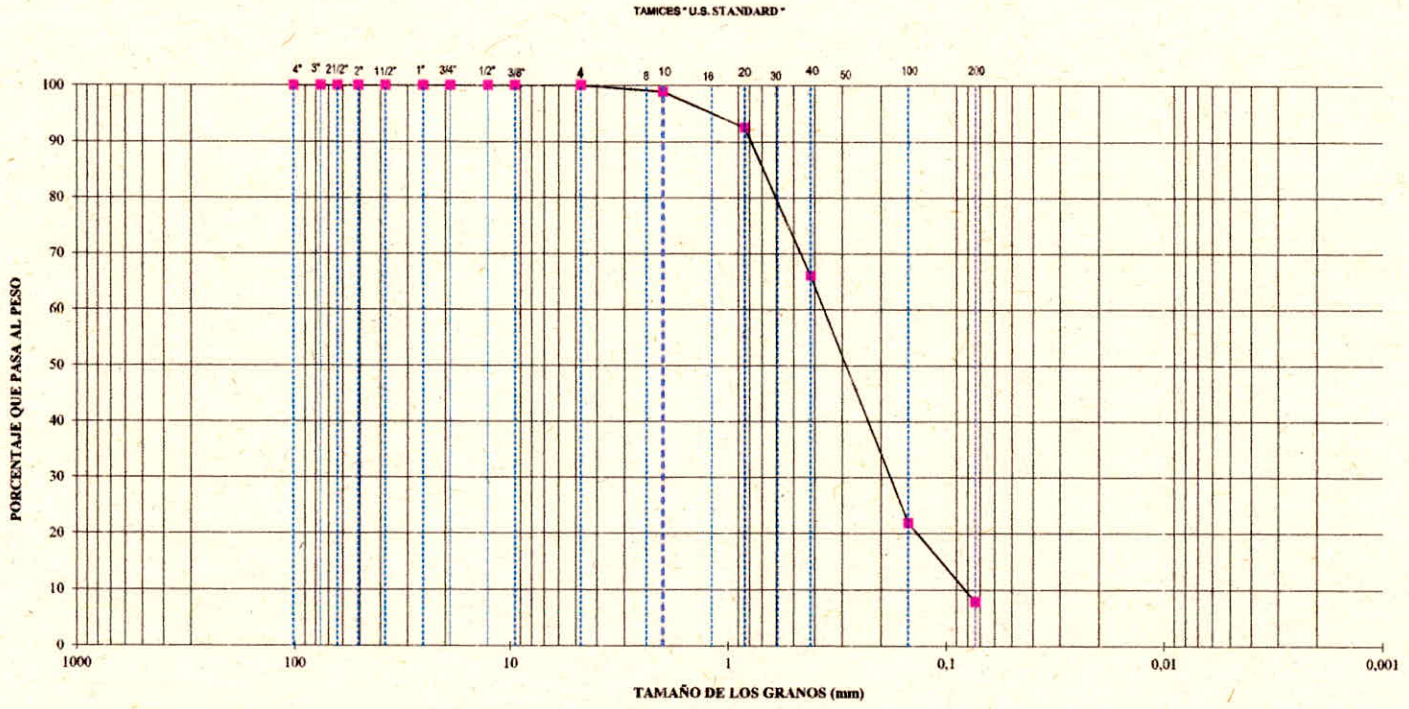
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	LBF11 F
VERSION	01
FECHA	11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 9 **Profundidad** 10,50 - 12,00 m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 10 **Profundidad** 12,00 - 13,50 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	428,88	g
Peso bandeja:	88,49	g
Peso suelo seco:	340,39	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1	25,400	26,23	7,7	7,7	92,3
*	3/4	19,050	0,00	0,0	7,7	92,3
*	1/2	12,700	21,70	6,4	14,1	85,9
*	3/8	9,525	0,87	0,3	14,3	85,7
4*	0,187	4,750	0,00	0,0	14,3	85,7
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	1,93	0,6	14,9	85,1
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	15,42	4,5	19,4	80,6
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	94,42	27,7	47,2	52,8
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	130,35	38,3	85,5	14,5
200*	0,0029	0,074	27,17	8,0	93,4	6,6
		Suma de pesos:	318,09		**Pasa Tamiz No. 200**	**6,6**
		Peso del fondo:	22,30			
		Peso total:	340,39			

* Tamices para Granulometria de agregados para concreto

Grava (%)	**14,3**
Arena (%)	**79,1**
Finos (%)	**6,6**

OBSERVACIONES GENERALES:

Arena con algo de grava fina subangular con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

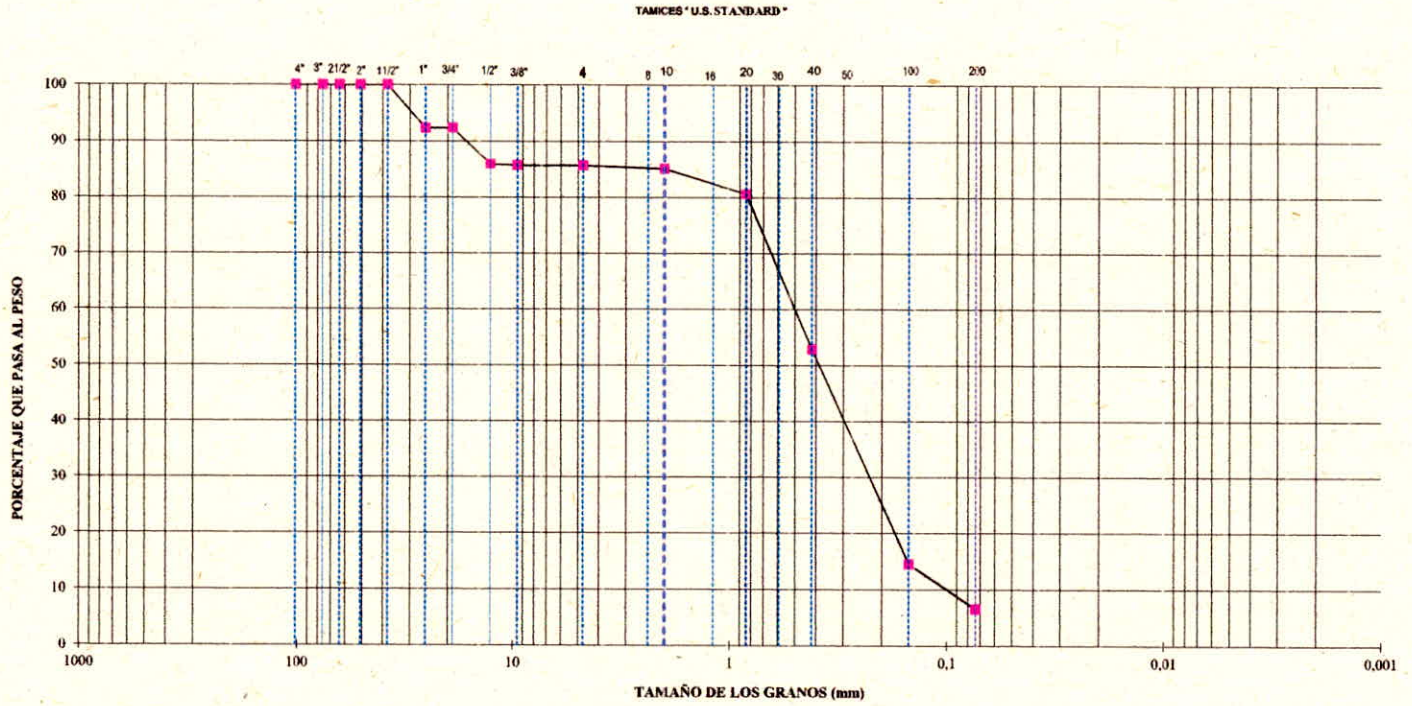
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	LBF11 F
VERSION	01
FECHA	11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 10 **Profundidad** 12,00 - 13,50 m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Arena con algo de grava fina subangular con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Oriana Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**	CODIGO : LBF11 F
		VERSION: 01
		FECHA : 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S

Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 11 **Profundidad** 13,50 - 15,00 **m**

Fecha ABRIL 15 DE 2021

Peso suelo seco + bandeja:	1039,00	g
Peso bandeja:	57,75	g
Peso suelo seco:	981,25	g

Tamiz No.	Abertura del tamiz (pulg)	(mm)	Mat. retenido (g)	% Retenido %	% Acum. Ret. %	% que pasa %
	4	101,600	0,00	0,0	0,0	100,0
	3	76,200	0,00	0,0	0,0	100,0
	2 1/2	63,500	0,00	0,0	0,0	100,0
*	2	50,800	0,00	0,0	0,0	100,0
*	1 1/2	38,100	480,51	49,0	49,0	51,0
*	1	25,400	32,55	3,3	52,3	47,7
*	3/4	19,050	33,96	3,5	55,7	44,3
*	1/2	12,700	9,33	1,0	56,7	43,3
*	3/8	9,525	0,74	0,1	56,8	43,2
4*	0,187	4,750	0,15	0,0	56,8	43,2
8*	0,0937	2,380				
10*	0,0787	1,999	7,16	0,7	57,5	42,5
16*	0,0469	1,191				
20*	0,0331	0,841	64,67	6,6	64,1	35,9
30*	0,0234	0,594				
40*	0,0165	0,419	125,32	12,8	76,9	23,1
50*	0,0117	0,297				
100*	0,0059	0,150	127,70	13,0	89,9	10,1
200*	0,0029	0,074	62,14	6,3	96,2	3,8
		Suma de pesos:	944,23		**Pasa Tamiz No. 200**	**3,8**
		Peso del fondo:	37,02			
		Peso total:	981,25			

* Tamices para Granulometría de agregados para concreto

Grava (%)	**56,8**
Arena (%)	**39,4**
Finos (%)	**3,8**

OBSERVACIONES GENERALES:

Grava gruesa afina subangular arenosa con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

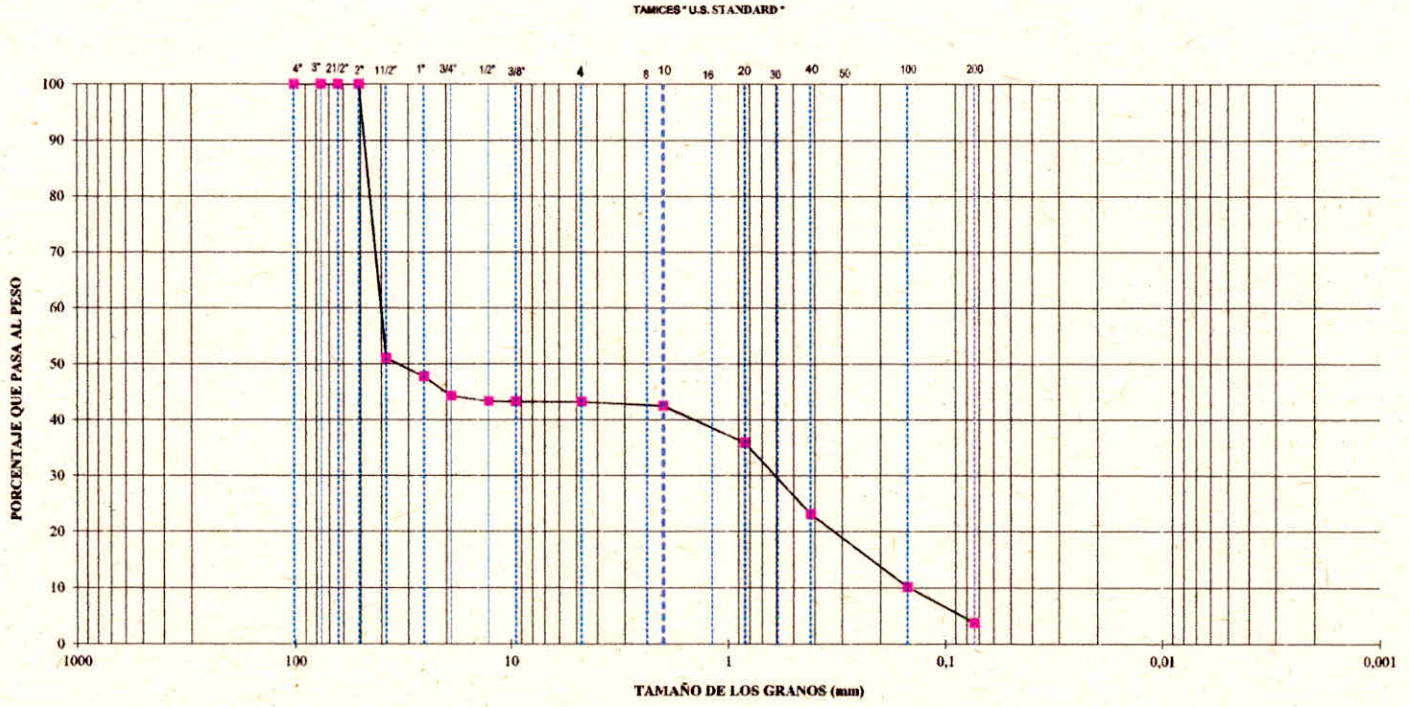
LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO	: LBF11 F
VERSION	: 01
FECHA	: 11/01/2012

Cliente HIDROSUELOS S.A.S
Proyecto ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
Dirección IBAGUÉ - TOLIMA

Perforación 5 **Muestra** 11 **Profundidad** 13,50 - 15,00 m
Fecha ABRIL 15 DE 2021



PIEDRAS	GRAVAS	ARENAS			FINOS	
		GRUESAS	MEDIAS	FINAS	LIMOS	ARCILLAS

OBSERVACIONES:
Grava gruesa afina subangular arenosa con rastros de arcilla gris oscura

Elaboró
Orlando Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a la muestra mencionada en el encabezado del documento.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 -B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**HUMEDAD NATURAL** INV - 122 - 13	CODIGO.: LBF16 F VERSION: 02 FECHA : 11/04/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DEI MPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PAR INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

Perforación	1	1	1	1	1	1
Muestra	2	3	4	5	6	8
Profundidad (m)	1,00 - 2,50	2,50 - 4,00	4,00 - 5,50	5,50 - 7,00	7,00 - 8,50	10,00 - 11,50
Lata (No.)	866	880	885	877	874	883
Peso suelo húmedo + lata (g)	360,75	344,95	268,23	353,37	300,10	336,94
Peso suelo seco + lata (g)	356,83	342,37	263,20	346,83	299,67	330,19
Peso de lata (g)	86,76	89,11	87,96	86,42	88,89	89,53
Contenido de humedad (%)	**1,5**	**1,0**	**2,9**	**2,5**	**0,2**	**2,8**

DESCRIPCIÓN

Perforación	**Muestra**		
1	2	Roca	Rp = --- Kg/cm^2
1	3	Roca	Rp = --- Kg/cm^2
1	4	Roca	Rp = --- Kg/cm^2
1	5	Roca	Rp = --- Kg/cm^2
1	6	Roca	Rp = --- Kg/cm^2
1	8	Roca	Rp = --- Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamari a H.
Jefe de Aréa Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA73B No. 7B - 35 BARRIO LA CASTILLA TEL 4 1 87 35 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**HUMEDAD NATURAL** INV - 122 - 13	CODIGO.: LBF16 F
		VERSION: 02
		FECHA : 11/04/2012

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DEI MPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PAR
INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 15 DE 2021

Perforación		1					
Muestra		9					
Profundidad (m)		11,50 - 12,00					
Lata	**(No.)**	864					
Peso suelo húmedo + lata	**(g)**	242,22					
Peso suelo seco + lata	**(g)**	241,13					
Peso de lata	**(g)**	88,68					
Contenido de humedad	**(%)**	**0,7**					

DESCRIPCIÓN

Perforación	**Muestra**		
1	9	Roca	Rp = --- Kg/cm^2

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Aréa Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA73B No. 7B - 35 BARRIO LA CASTILLA TEL 4 1 87 35 8 01 91 28
JULIO C SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail : laboratorio.desuelos@yahoo.es
Bogotá - Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**PESO UNITARIO** ASTM D 7263 - 09	CODIGO. : LBF25 F VERSION : 02 FECHA : 19/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 16 DE 2021

PERFORACIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD	PESO SUELO + PARAFINA	PESO SUELO HÚMEDO	VOLUMEN FINAL	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN TOTAL	PESO UNITARIO HUMEDO	HUMEDAD	PESO UNITARIO SECO
No.	No.	m	g	g	cm^3	cm^3	cm^3	g/cm^3	%	g/cm^3
2	1	0,50 - 1,00	167,13	164,25	380	300	76,73	**2,14**	9,9	**1,95**
2	2	1,50 - 2,00	154,20	145,96	385	300	75,64	**1,93**	17,9	**1,64**
3	9	11,00 - 12,00	157,00	154,34	370	300	66,98	**2,30**	1,0	**2,28**
4	1	0,50 - 1,00	ALTERADO							
4	6	6,50 - 8,00	213,62	210,51	390	300	86,47	**2,43**	3,3	**2,36**
5	1	0,50 - 1,00	ALTERADO							
5	2	1,50 - 2,00	167,39	163,62	380	300	75,72	**2,16**	7,6	**2,01**
5	3	2,50 - 3,00	129,90	126,27	368	300	63,88	**1,98**	14,4	**1,73**

Elaboró
Orlain Garcia M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia

LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S	**PESO UNITARIO** ASTM D 7263 - 09	CODIGO. : LBF25 F VERSION : 02 FECHA : 19/05/2014

CLIENTE HIDROSUELOS S.A.S.
PROYECTO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL
DIRECCIÓN IBAGUÉ - TOLIMA
FECHA ABRIL 16 DE 2021

PERFORACIÓN	MUESTRA	PROFUNDIDAD	PESO SUELO + PARAFINA	PESO SUELO HÚMEDO	VOLUMEN FINAL	VOLUMEN INICIAL	VOLUMEN TOTAL	PESO UNITARIO HUMEDO	HUMEDAD	PESO UNITARIO SECO
No.	No.	m	g	g	cm^3	cm^3	cm^3	g/cm^3	%	g/cm^3
5	4	3,00 - 4,50	191,15	185,74	392	300	85,85	**2,16**	21,2	**1,79**

Elaboró
Orlain García M.
Laboratorista

Sello Seco
No Valido Sin Sello

Aprobó
Julio Cesar Santamaria H.
Jefe de Área Técnica.

Los datos presentados en este informe corresponden unicamente a las muestras mencionadas.
Este informe no podra ser reproducido total y/o parcialmente sin previo aviso y autorización de LABSUELOS SANTAMARIA S.A.S.

CARRERA 73 B No. 7 - B 35 BARRIO CASTILLA TELS 4 11 87 35 - 8 01 91 28
JULIO C. SANTAMARÍA 311 513 46 37 E.mail: laboratorio.desuelos@ yahoo.es
Bogotá, Colombia



ANEXO 10.0 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años



ANEXO 11.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión: 0.

Fecha: Nov de 2022

Código: HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL

Municipio de Ibagué, Tolima

Fecha: Agosto de 2021

Código: HS0421

Versión: 0

HIDROSUELOS
20 Años

CONTENIDO

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL 3

1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO. 3

1.2 DESCAPOTE A MÁQUINA INCLUYE CARGUE Y RETIRO 4

1.3 EXCAVACIÓN A MÁQUINA MATERIAL COMÚN. 5

1.4 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN. 6

1.5 CARGUE Y RETIRO MECÁNICO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN 8

1.6 COMPACTACIÓN Y NIVELACIÓN DE FONDO. 9

1.7 EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE ANCLAJE (0.50X0.50) (INCLUYE LA ACTIVIDAD DE EXCAVACIÓN MANUAL Y COMPACTACIÓN EN SITIO CON EL MISMO MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN) 10

1.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO PARA VÍA 11

1.9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GCL 12

1.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA LISA DE 60 MILS. 14

1.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOTEXTIL NT 2500 15

1.12 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE 8" (D=200 MM) CON PERFORACIONES + 10% DESPERDICIO 16

1.13 CANTO RODADO (4" - 6") INCLUYE TRANSPORTE 18

1.14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE 6" D=160 MM CON PERFORACIONES + 10% DESPERDICIO 19

1.15 CHIMENEA DE BIOGÁS 1 (INCLUYE GAVIÓN, TUBERÍA, MALLA, CANTO RODADO, TEE 8" 200MM). 21

1.16 CHIMENEA DE BIOGÁS 2 (INCLUYE GAVIÓN, TUBERÍA, MALLA, CANTO RODADO Y TEE 6"160MM). 22

1.17 CAJA DE RECEPCIÓN CONCRETO REFORZADO TIPO A (H=1,5M * I=1,5M * A=1,5M) 23

1.18 CAJA EN CONCRETO TIPO B 24

1.19 CAJA EN CONCRETO TIPO C 25

1.20 CAJA EN CONCRETO TIPO D 26

1.21 CAJA EN CONCRETO TIPO E 27

1.22 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INCLINÓMETROS (INCLUYE PERFORACIÓN, TUBERÍA DE INCLINÓMETRO, ACCESORIOS, GROUTÍN Y CAJA PROTECTORA) 29

1.23 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZÓMETROS DE HILO VIBRÁTIL (INCLUYE PIEZÓMETRO DE HILO VIBRÁTIL, CABLE 22 AWG, ARENA, GROUTING Y CAJA PROTECTORA) 30

1.24 POZO DE MONITOREO 31

1.25 CAPA DE CONTROL DE INFILTRACIÓN (CAPA ARCILLOSA) 32

1.26 CAPA DE DRENAJE (MATERIAL DE SUB-BASE GRANULAR) 34

1.27 CAPA CONTROL DE EROSIÓN(15CM) 36

1.28 EMPRADIZACIÓN POR SEMILLA 38

1.29 SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA LISA DE 20 MILS. 39

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL

1.1 Localización y replanteo.

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A01**

Descripción general de la actividad.

El replanteo consiste en la localización, nivelación y control permanente de las obras por ejecutar, siguiendo las referencias del proyecto y la previa aprobación de la interventoría, de tal manera que ocupen la posición indicada con relación a las obras existentes y a los accidentes topográficos.

La localización y acotamiento del proyecto se apoyará en los sistemas planimétricos y altimétricos indicados en los planos del proyecto, o en los que indique la interventoría. Durante la construcción se deberá suministrar, establecer y mantener en buen estado las referencias topográficas, estacas, mojones y marcas de referenciación que sean requeridas para la adecuada ejecución de los trabajos, y deberá restituir las que se dañen en el curso de las obras.

Secuencia de ejecución.

1. Dar inicio a las actividades una vez sea dada la orden por parte del constructor, y esta sea aprobada por el interventor.
2. Verificar el área donde se va a realizar el proyecto.
3. Hacer un cronograma de actividades donde se establece cada cuanto tiempo se van a realizar las actividades de localización y replanteo.
1. Proceder al proceso de ejecución de la actividad.

Equipos y materiales.

1. Herramienta menor 10% M.O. AA - 1
2. Equipo Topografía
3. Puntilla
4. Estacas en madera 4 cm x 4 cm x 90 cm

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A01**
Unidad de medida Metro cuadrado (m²).	
Forma de pago. Se medirá y se pagará por Metro Cuadrado (m²) localización y replanteo debidamente ejecutado de acuerdo a los planos de localización general de implantación recibidos y aceptados por la interventoría.	

Fuente: El Consultor

1.2 Descapote a máquina incluye cargue y retiro

DESCAPOTE A MÁQUINA INCLUYE CARGUE Y RETIRO E=10 CM	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A02**
Descripción general de la actividad. Esta actividad consiste en la limpieza del terreno de maleza, rastrojo, troncos, raíces y en general toda la vegetación existente donde se han de ejecutar las obras hasta una altura de 10 cm desde el nivel del terreno. El desmonte se ejecutará en las áreas donde sea necesario y con la debida anticipación a la iniciación de las operaciones de construcción. Los materiales de desecho provenientes de las actividades de descapote y desmonte serán llevados a un lugar de acopio (Zodme) donde podrá luego ser empleado como capa fértil para empradizar taludes. Los materiales provenientes de esta actividad serán manejados de forma apropiada para no generar obstrucción en canales, canaletas y demás estructuras de drenaje de escorrentía. Este material deberá someterse a un proceso de clasificación y limpieza, y aprobarse por interventoría para su reutilización como cobertura final, nunca este material deberá utilizarse en rellenos.	
Secuencia de ejecución. 1. Se hace el reconocimiento del área que se va a limpiar y a descapotar. 2. Se hace la remoción de (10) cm del suelo orgánico presente en el área y de cualquier material, piedras de gran tamaño que puedan dificultar las obras. 3. El material sobrante se dispondrá en el Zodme. (Sitio de acopio).	
Equipos y materiales. 1. Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m³. 2. Volqueta 6m³ 3. Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.	

DESCAPOTE A MÁQUINA INCLUYE CARGUE Y RETIRO E=10 CM	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A02**
4. Herramienta menor 5% M.O. AA - 1	
Unidad de medida. Metro cuadrado (m²).	
Forma de pago. El descapote será pagado según el área descapotada, y un espesor de suelo mínimo de 10cm	

Fuente: El Consultor

1.3 Excavación a máquina material común.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA MATERIAL COMÚN	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m³)**
Cod.	**A03**

Descripción general de la actividad.

Este trabajo consiste en las actividades de excavar y remover el material previsto en el diseño todas las obras de explanación necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la conformación de fondo del relleno sanitario, de los Materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales de desviación de aguas lluvias y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Secuencia de ejecución.

1. Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos.
2. Consultar y verificar los procesos constructivos recomendados por el consultor.
3. Excavar progresivamente evaluando los niveles de las cotas de diseño (puntos de control) con el fin de no sobre excavar la cota de diseño.
4. Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno respetando las bermas, taludes y escalonamientos especificados en el diseño y en el análisis de estabilidad.
5. Dimensionar la excavación para permitir la cómoda ejecución de muros de contención y filtros de drenaje.
6. Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA MATERIAL COMÚN	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m^3)**
Cod.	**A03**

7. Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos ó sobre excavaciones.
8. Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones.

Equipos y materiales.

1. Volqueta $6m^3$
2. Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m^3.
3. Herramienta menor 10% M.O. AA - 1

Unidad de medida

Metro cúbico (m^3).

Forma de pago.

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m^3) en su sitio, de acuerdo con los levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos.

Fuente: El Consultor

1.4 Relleno con material seleccionado de la excavación.

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN	
Unidad de medida	**Metro cubico (m^3)**
Cod.	**A04**

Descripción general de la actividad.

Los diques y el relleno para la conformación de las Celdas será material proveniente de excavaciones,

1. Próctor modificado al 95%
2. Peso específico:19,1 KN/m^3
3. Cohesión: 8 KN/m^2
4. Ángulo de fricción: 36°
5. Relación de poros: 0,2

El constructor deberá garantizar la calidad del material, ya que, estos parámetros serán utilizados en los análisis de estabilidad. Cualquier inquietud comunicarse con el consultor

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN	
Unidad de medida	**Metro cubico (m^3)**
Cod.	**A04**

Secuencia de ejecución.

1. Consultar y verificar las recomendaciones del estudio de suelos, el análisis de estabilidad y preparar las mezclas de material indicadas para darle el adecuado soporte a la estructura en tierra.
2. Verificar las cotas establecidas en los planos de diseño, puntos de control, niveles del terreno y las condiciones del lugar donde se realizará el relleno.
3. Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones técnicas establecidas en el estudio de estabilidad.
4. El material deberá cumplir con una prueba de compactación a un PROCTOR modificado del 95 % con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura.
5. Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
6. Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
7. Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
8. Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
9. Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.

EQUIPOS Y MATERIALES

1. Herramienta menor 10% M.O. AA - 2
2. Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5 m^3.
3. Vibrocompatador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.
4. Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.
5. Carrotanque de agua (1000 Galones)
6. Material de excavación del sitio

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN	
Unidad de medida	**Metro cubico (m³)**
Cod.	**A04**
Unidad de medida. Metro cúbico (m³).	
Forma de pago. Los volúmenes de lleno se medirán en campo y estos deberán ser aprobados por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos.	

Fuente: El Consultor

1.5 Cargue y retiro mecánico de material sobrante de excavación

CARGUE Y RETIRO MECÁNICO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m³)**
Cod.	**A05**
Descripción general de la actividad. Agrupa las actividades necesarias para cargar y transportar hasta el zodme el acarreo libre y colocar en los sitios previamente establecidos en el diseño y por el interventor, este lugar también deberá estar señalado y destinado antes de iniciar con las actividades de construcción.	
Secuencia de ejecución. 2. Luego del proceso de excavación la volqueta deberá ubicarse en un lugar cercano a la excavación donde sea fácil cargarlo y así sea llevado al sitio de acopio 3. La distancia de acarreo no podrá ser muy larga ya que esto puede incrementar el costo de este ítem. 4. El llenado del zodme deberá realizarse con taludes 3H:1V, y deberá garantizarse la estabilidad del mismo.	
Equipos y materiales. 5. Volqueta 6m³ 6. Herramienta menor 10% M.O. AA - 3 7. Transporte de material de remoción	

CARGUE Y RETIRO MECÁNICO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m³)**
Cod.	**A05**
Unidad de medida Metro cúbico (m³).	
Forma de pago. Los volúmenes de carga de material se cobrarán	

Fuente: El Consultor

1.6 Compactación y nivelación de fondo.

COMPACTACIÓN Y NIVELACIÓN DE FONDO.	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A06**
Descripción general de la actividad. Agrupa el conjunto de actividades destinadas a compactar y nivelar el fondo de la celda donde se hará la disposición final de residuos sólidos, este ítem considera la nivelación, y deberá compactar el material colocado en el fondo del vaso, este proceso también le da una pendiente al fondo del vaso el cual permitirá el drenaje por gravedad hacia la parte más baja donde luego será conducida a un pondaje.	
Secuencia de ejecución. 1. La superficie de estrato de suelo compactado debe ser plana y fuerte para que proporcione un soporte continuo al geotextil y la geomembrana. Esta superficie debe estar libre de rocas, raíces y exceso de agua. 2. En superficies donde no se pueda tener uniformidad por presencia de materiales punzantes, deberá colocarse un geotextil no tejido como medida de protección de la geomembrana. 3. Para establecer el contenido de humedad optimo y el peso unitario seco máximo se recomienda compactar el suelo con energías de compactación adecuadas, representadas por	

COMPACTACIÓN Y NIVELACIÓN DE FONDO.	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A06**

la energía promedio y alta de compactación. Se recomienda utilizar el ensayo de Proctor estándar o Proctor modificado para las energías promedio o alta, respectivamente. Deben compactarse las capas de suelo hasta lograr como mínimo el 95% de la densidad máxima del Proctor estándar o el 90% de la densidad máxima del Proctor modificado.

4. Verificar las cotas, con los planos de diseño, puntos de control.

Equipos y materiales.

1. Vibrocompactador 12 Ton
2. Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.

Unidad de medida.

Metro cuadrado (m²).

Forma de pago.

Se medirá y se pagará por Metro Cuadrado (m²) de acuerdo a los planos de diseño, considerando puntualmente las cotas del fondo, los puntos de control, las pendientes recomendadas y la mezcla adecuada.

Fuente: El Consultor

1.7 Excavación manual de zanja de anclaje (0.50x0.50) (Incluye la actividad de excavación manual y compactación en sitio con el mismo material de la excavación)

EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE ANCLAJE (0,50*0,50) (INCLUYE LA ACTIVIDAD DE EXCAVACIÓN MANUAL Y COMPACTACIÓN EN SITIO CON EL MISMO MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN)	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m³)**
Cod.	**A07**

Descripción general de la actividad.

Este ítem agrupa las actividades necesarias para la construcción de una zanja por el borde de la celda la cual tendrá como función darle firmeza y soporte a la geomembrana sobre los taludes de las celdas, esta Zanja será excavada con las dimensiones establecidas y luego de la instalación de la geomembrana deberá ser llenada nuevamente con material común y compactarse hasta el grado necesario.

EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE ANCLAJE (0,50*0,50) (INCLUYE LA ACTIVIDAD DE EXCAVACIÓN MANUAL Y COMPACTACIÓN EN SITIO CON EL MISMO MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN)	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m³)**
Cod.	**A07**
Secuencia de ejecución. 1. Consultar y verificar las recomendaciones del estudio de suelos, el análisis de estabilidad y preparar las mezclas de material indicadas para darle el adecuado soporte a la estructura en tierra. 2. Verificar las cotas establecidas en los planos de diseño, puntos de control, niveles del terreno y las condiciones del lugar donde se realizará el relleno. 3. Excavar zanjas de 50 cm * 50 cm 4. Colocar la geomembrana y el geotextil dentro de la zanja extendiéndola bien- 5. Rellenar nuevamente la zanja con el material excavado y lograr una buena compactación para así garantizar que la geomembrana quede bien extendida 6. Cada 20 m de cota en excavación se deberá construir otra zanja de anclaje	
Equipos y materiales. 1. Herramienta menor 10% M.O. AA - 4 2. Compactador manual (SALTARIN) Peso de operación (Kg.) 52, Fuerza de impacto por golpe (KN) 12.	
Unidad de medida. Metro cúbico (m³)	
Forma de pago. Se medirá y se pagará por Metro cúbico de Zanja excavada y rellenada con los geosintéticos de fondo.	

Fuente: El Consultor

1.8 Suministro e instalación de capa de afirmado para vía

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO PARA VÍA	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m³)**
Cod.	**A08**
Descripción general de la actividad. Se instalará una capa de 30 cm de recebo común en la superficie de la vía la cual tiene un ancho de 8m, la cual servirá como capa de afirmado para la vía.	

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAPA DE AFIRMADO PARA VÍA	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m³)**
Cod.	**A08**

Secuencia de ejecución.

1. Luego de realizar relleno con el material proveniente de excavación en la vía se deberá llenar con recebo común a una altura de 45 cm el cual servirá como capa de afirmado para la vía.

Equipos y materiales.

1. Carrotanque de agua (1000 Galones)
2. Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchila 4,27m, pero 18 ton.
3. Vibrocompatador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.
4. Herramienta menor 10% M.O. AA – 2
5. Material de afirmado
6. Agua

Unidad de medida.

Metro cúbico (m³)

Forma de pago.

Los volúmenes de material de pagará por m³ en cantera

Fuente: El Consultor

1.9 Suministro e instalación de GCL

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GCL	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m²)**
Cod.	**A09**

Descripción general de la actividad.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte al sitio de la obra, instalación, y empalmes del GCL, luego de la correcta adecuación del terreno, el retiro de piedras, raíces, rocas se procederá a la instalación del CGL sobre el terreno, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de tal forma que se garantice un sellamiento en sus juntas y un apropiado anclaje, el GCL se extenderá en el fondo del relleno y a lo largo de los taludes del terreno que posteriormente serán cubiertos con basura durante la operación del relleno.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GCL	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m²)**
Cod.	**A09**

Se deberá inspeccionar el sitio, las estructuras y Equipos y materiales y materiales que puedan interferir o afectar la colocación del sistema impermeabilizante y aprobar todos los elementos y condiciones del sitio antes de iniciar el trabajo, la instalación debe hacerla personal con suficiente experiencia. para la instalación se deberán considerar las especificaciones dadas por el fabricante: las uniones en el sitio de la obra, entre los módulos prefabricados, deben ejecutarse traslapando los extremos de tal manera que se eviten las arrugas del material.

Secuencia de ejecución.

1. Realizar una inspección del suelo en busca de raíces, piedras, palos y cualquier objeto que pueda afectar la integridad de la geomembrana
2. Se deberá extender los rollos de GCL sobre el terreno, a impermeabilizar, luego de extendido se traslapará con los demás que se colocarán para así garantizar una continuidad en la impermeabilización

Equipos y materiales.

1. Termoselladora
2. Herramienta menor 10% M.O. instalación
3. GCL ECO KLAY LINER

Unidad de medida.

Metro cuadrado (m²).

Forma de pago

Se pagará por Metro cuadrado (m²) instalado en el fondo de la celda.

1.10 Suministro e instalación geomembrana lisa de 60 mils.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA LISA DE 60 MILS	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A10**

Descripción general de la actividad.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte al sitio de la obra, instalación, soldadura de los empalmes de la membrana, anclaje, y todas las demás actividades requeridas para la correcta operación de la impermeabilización del relleno, la geomembrana debe ser colocada técnicamente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de tal forma que se garantice un sellamiento en sus juntas y un apropiado anclaje. La geomembrana se extenderá en el fondo del relleno y a lo largo de los taludes del terreno que posteriormente serán cubiertos con basura durante la operación del relleno.
Se deberá inspeccionar el sitio, las estructuras, equipos y materiales que puedan interferir o afectar la colocación del sistema impermeabilizante y aprobar todos los elementos y condiciones del sitio antes de iniciar el trabajo, la instalación debe hacerla personal con suficiente experiencia. para la instalación se deberán considerar las especificaciones dadas por el fabricante: las uniones en el sitio de la obra, entre los módulos prefabricados, deben ejecutarse traslapando los extremos de tal manera que se eviten las arrugas del material.

Las uniones o ensambles serán examinados y probados visualmente para evitar uniones imperfectas. Las termo-soldaduras se deben probar de conformidad con las recomendaciones del fabricante y serán por extrusión (calentamiento con adición del mismo material de la membrana en la junta) o por termosellado. Las membranas deben estar limpias y secas en los puntos en donde se van a unir y se debe garantizar un traslapo mínimo de 0.15 m o el recomendado por el fabricante. Su integridad debe ser comprobada mediante inyecciones de aire a presión a través de los cordones.

Secuencia de ejecución.

1. Hacer una revisión general de la superficie donde será colocada la geomembrana, esto con el fin de identificar posibles irregularidades que puedan dañar la geomembrana.
2. Se deberá instalar el geotextil NT2000 de protección sobre el suelo natural el cual protegerá la geomembrana de rupturas.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA LISA DE 60 MILS	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A10**
3. Los rollos de la geomembrana deberán ser manipulados adecuadamente con el fin de no causar daños o perforaciones que puedan afectar el sistema de impermeabilización. 4. Paralelamente debe construirse la zanja de anclaje la cual tendrá dimensiones promedio de 50 cm * 50 cm, estas zanjas luego de colocar la geomembrana serán llenadas con material común. 5. Luego de instalada la geomembrana se deberá instalar un geotextil NT2000 sobre la misma que servirá de protección adicional para prevenir rupturas.	
Equipos y materiales. 1. Termoselladora 2. Herramienta menor 10% M.O. instalación 3. Geomembrana HDPE CAL 60 TX2 GM13	
Unidad de medida. Metro cuadrado (m²).	
Forma de pago Se pagará por Metro cuadrado (m²) instalado en el fondo de la celda.	

Fuente: El Consultor

1.11 Suministro e instalación geotextil NT 2500

SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOTEXTIL NT 2500	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A11**
Descripción general de la actividad. El geotextil no tejido deberá ser instalado sobre el terreno natural y sobre la geomembrana de fondo del relleno. El geotextil deberá ser no tejido 2500. El geotextil debe ser resistente al ataque de agentes químicos (ácidos, álcalis, etc.). El geotextil permitirá el paso de los líquidos, pero no el de las partículas pequeñas de los residuos sólidos. Durante el transporte y almacenamiento deberán cubrirse con empaques que los protejan de los rayos solares, ultravioleta, barro, polvo o mugre. No se permitirá el uso de geotextil rasgado o perforado.	

SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOTEXTIL NT 2500	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A11**

Secuencia de ejecución.

1. El geotextil deberá ser colocado sobre el terreno natural antes de instalar la geomembrana, este servirá como una protección para la geomembrana que previene rupturas, y también deberá ir sobre la geomembrana para proteger ésta.
2. Se deberán extender los rollos de geotextil que serán instalados durante la jornada.
3. Deberá tenerse un traslapo de mínimo 20 cm con el fin de garantizar la homogeneidad de la instalación.

Equipos y materiales.

1. Herramienta menor 10% M.O. instalación
2. Geotextil NT 2500

Unidad de medida.

Metro cuadrado (m²)

Forma de pago.

Se pagará por Metro cuadrado (m²) instalado en el fondo de la celda.

Fuente: El Consultor

1.12 Suministro e instalación de tubería HDPE 8" (D=200 mm) con perforaciones + 10% desperdicio

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE 8" (D=200 mm) CON PERFORACIONES+ 10% DESPERDICIO	
Unidad de medida	**Metro lineal (m)**
Cod.	**A12**

Descripción general de la actividad.

Este trabajo consiste en el suministro, e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (HDPE) en 200 mm de diámetro para la conducción de lixiviado. La tubería deberá ser instalada con las pendientes y cotas indicadas en los planos de diseño. La interventoría deberá verificar la correcta instalación de la tubería. Todas las tuberías y accesorios deben inspeccionarse para identificar cortaduras, ralladuras y cualquier otro daño, antes de su instalación. Los tramos de tubería dañada deberán ser removidos y descartados.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE 8" (D=200 mm) CON PERFORACIONES+ 10% DESPERDICIO	
Unidad de medida	**Metro lineal (m)**
Cod.	**A12**

Todo corte de tuberías debe ser recto y perpendicular al eje central del tubo. Deberá limpiarse con un paño el polvo y la humedad que existan en el exterior del tubo y el interior del termosellado

Se deberá proteger las tuberías instaladas para que no les entre suelo o cualquier otro material deletéreo. Se deberá evitar cualquier flujo de suelo u otros Materiales que penetren dentro de tuberías no protegidas. Aquellas tuberías a las que no se les pueda limpiar el suelo o los Materiales que les hayan penetrado, deberán ser reemplazadas.

La tubería de conducción deberá ir enterrada. Antes de iniciar la colocación, las tuberías se limpiarán cuidadosamente de Iodos y otras materias extrañas. Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cotas más bajas de la red hasta las más altas.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche, o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permitan el drenaje de las mismas.

Antes de proceder con el relleno de las zanjas, se revisará la nivelación de todas las tuberías instaladas. Para pendientes comprendidas; entre el 1.0% y el 5.0% el error será hasta 15.0 mm y para las mayores de 5.0% hasta 20.0 mm Para el chequeo de tramos con longitud diferente a 10 m, el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores. Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud. No se debe caminar o trabajar sobre las tuberías instaladas.

Secuencia de ejecución.

1. Una vez construida la zanja e instalados los materiales dispuestos por el diseñador posteriormente se rellena la zanja con una capa de material de filtro (canto rodado de 4" - 6") hasta una altura mínima de 15 cm desde el fondo de la zanja que servirá como cama para la tubería del filtro.
2. Se instalará la tubería y se terminará de rellenar hasta la cota final de la zanja.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE 8" (D=200 mm) CON PERFORACIONES+ 10% DESPERDICIO	
Unidad de medida	**Metro lineal (m)**
Cod.	**A12**
Equipos y materiales. 1. Equipo para Termofusión 2. Herramienta menor 10%M.O. AA.1 3. Tubería HDPE 8" (200 mm) RDE 17	
Unidad de medida. Metro lineal (m)	
Forma de pago. Se pagará por tubería instalada incluyendo el 10% del desperdicio	

Fuente: El Consultor

1.13 Canto rodado (4" - 6") incluye transporte

CANTO RODADO (4" - 6") INCLUYE TRANSPORTE	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m³)**
Cod.	**A13**
Descripción general de la actividad. Inicialmente se instalará una capa de 15 cm de canto rodado en el fondo de la zanja que servirá como cama para la tubería, el espacio restante se llena con el mismo material el cual deberá ser de 4" – 6". Yuna vez instalada la tubería se termina de rellenar la zanja con el material de canto.	
Secuencia de ejecución. 1. Luego de instalar la geomembrana y el geotextil la zanja se deberá llenar con canto rodado el cual deberá tener un diámetro medio de 4" – 6" hasta una altura de 15 cm el cual servirá como cama para la tubería 2. Se instalará la tubería de 315 mm sobre el material tratando que esta quede en centro de la zanja y conectada correctamente a las cajas de inspección. 3. El espacio restante deberá llenarse con el mismo material hasta la cota del fondo del vaso.	
Equipos y materiales. 7. Vibrocompatador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.	

CANTO RODADO (4" - 6") INCLUYE TRANSPORTE	
Unidad de medida	**Metro cúbico (m3)**
Cod.	**A13**
8. Herramienta menor 10% M.O. AA – 3 9. Canto Rodado	
Unidad de medida. Metro cúbico (m3)	
Forma de pago. Los volúmenes de material se pagarán por m3 en cantera	

Fuente: El Consultor

1.14 Suministro e instalación de Tubería HDPE 6" D=160 mm con perforaciones + 10% desperdicio

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE 6" D=160 MM CON PERFORACIONES+ 10% DESPERDICIO	
Unidad de medida	**Metro lineal (m)**
Cod.	**A14**

Descripción general de la actividad.

Este trabajo consiste en el suministro, e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (HDPE) en 160 mm de diámetro para la conducción de lixiviado. La tubería deberá ser instalada con las pendientes y cotas indicadas en los planos de diseño. La interventoría deberá verificar la correcta instalación de la tubería. Todas las tuberías y accesorios deben inspeccionarse para identificar cortaduras, ralladuras y cualquier otro daño, antes de su instalación. Los tramos de tubería dañada deberán ser removidos y descartados.

Todo corte de tuberías debe ser recto y perpendicular al eje central del tubo. Deberá limpiarse con un paño el polvo y la humedad que existan en el exterior del tubo y el interior del termosellado

Se deberá proteger las tuberías instaladas para que no les entre suelo o cualquier otro material deletéreo. Se deberá evitar cualquier flujo de suelo u otros Materiales que penetren dentro de tuberías no protegidas. Aquellas tuberías a las que no se les pueda limpiar el suelo o los Materiales que les hayan penetrado, deberán ser reemplazadas.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA HDPE 6" D=160 MM CON PERFORACIONES+ 10% DESPERDICIO	
Unidad de medida	**Metro lineal (m)**
Cod.	**A14**

La tubería de conducción deberá ir enterrada. Antes de iniciar la colocación, las tuberías se limpiarán cuidadosamente de Iodos y otras materias extrañas. Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cotas más bajas de la red hasta las más altas.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche, o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permitan el drenaje de las mismas.

Antes de proceder con el relleno de las zanjas, se revisará la nivelación de todas las tuberías instaladas. El error máximo tolerable en las cotas de batea, por cada tramo de 10 m de tubería colocada será: Para pendientes comprendidas; entre el 1.0% y el 5.0% el error será hasta 15.0 mm y para las mayores de 5.0% hasta 20.0 mm Para el chequeo de tramos con longitud diferente a 10 m, el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores. Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud. No se debe caminar o trabajar sobre las tuberías instaladas.

Secuencia de ejecución.

1. Una vez construida la zanja se deberá instalar el geotextil y la geomembrana y posteriormente se rellena la zanja con una capa de material de filtro (canto rodado de 4" - 6") hasta una altura mínima de 15 cm desde el fondo de la zanja que servirá como cama para la tubería del filtro.

Equipos y materiales.

1. Equipo para Termofusión
2. Tubería HDPE 6" (160 mm) RDE 17

Unidad de medida.

Metro lineal (m)

Forma de pago.

Se pagará por tubería instalada incluyendo el 10% del desperdicio

Fuente: El Consultor

1.15 Chimenea de biogás 1 (incluye Gavión, tubería, malla, canto rodado, TEE 8" 200mm).

CHIMENEAS DE BIOGÁS 1 (INCLUYE GAVIÓN, TUBERÍA, MALLA, CANTO RODADO TEE 8" 200mm)	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A15**

Descripción general de la actividad.

Las chimeneas de lixiviados son gaviones verticales, rellenos con Canto rodado, estas chimeneas se proyectan desde el fondo del relleno sanitario conectadas a la red inferior y tendrán una tubería perforada HDPE RDE 17.

Se recomienda utilizar un espaciamiento uniforme de las chimeneas y controlar la zona de influencia de éstas ajustando el vacío en la cabecera de cada chimenea. En rellenos sanitarios profundos con cobertura mixta, la separación de las chimeneas debe estar en el rango de 50 a 65 metros.

Secuencia de ejecución.

1. Se deberá dejar instalado al menos 1.5 m de tubería desde el fondo verticalmente antes del llenado total de las zanjas.
2. Posteriormente se deberá construir la formaleta necesaria para darle forma al gavión la cual deberá tener dimensiones de 1m de ancho * 1 m de largo con malla para gavión Cal. 12
3. Luego de instalada la tubería HDPE RDE 17, perforada en tres bolillos, se deberá llenar el espacio restante del gavión con canto rodado
4. Se deberá hacer un seguimiento topográfico a las chimeneas mientras la cota de lleno va aumentando.

Equipos y materiales.

1. Equipo para Termofusión
2. Malla para gavión Cal.12. 1,20 * 10 m
3. Alambre galvanizado No. 12
4. TEE 8" HDPE
5. Formaleta para gavión
6. Canto Rodado
7. Tubería HDPE 8" (200 mm) RDE 17

CHIMENEAS DE BIOGÁS 1 (INCLUYE GAVIÓN, TUBERÍA, MALLA, CANTO RODADO TEE 8" 200mm)	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A15**
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. Se pagará por unidad de chimenea instalada.	

Fuente: El Consultor

1.16 Chimenea de biogás 2 (incluye Gavión, tubería, malla, canto rodado y TEE 6"160mm).

CHIMENEAS DE BIOGÁS 2 (INCLUYE GAVIÓN, TUBERÍA, MALLA, CANTO RODADO Y TEE 6" 160mm)	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A16**
Descripción general de la actividad. Las chimeneas de lixiviados son gaviones verticales, rellenos con Canto rodado, estas chimeneas se proyectan desde el fondo del relleno sanitario conectadas a la red inferior y tendrán una tubería perforada HDPE RDE 17. Se recomienda utilizar un espaciamiento uniforme de las chimeneas y controlar la zona de influencia de éstas ajustando el vacío en la cabecera de cada chimenea. En rellenos sanitarios profundos con cobertura mixta, la separación de las chimeneas debe estar en el rango de 50 a 65 metros.	
Secuencia de ejecución. 1. Se deberá dejar instalado al menos 1.5 m de tubería desde el fondo verticalmente antes del llenado total de las zanjas. 2. Posteriormente se deberá construir la formaleta necesaria para darle forma al gavión la cual deberá tener dimensiones de 1m de ancho * 1 m de largo con malla para gavión Cal. 12 3. Luego de instalada la tubería HDPE RDE 17, perforada en tres bolillos, se deberá llenar el espacio restante del gavión con canto rodado 4. Se deberá hacer un seguimiento topográfico a las chimeneas mientras la cota de lleno va aumentando.	
Equipos y materiales. 1. Equipo para Termofusión	

CHIMENEAS DE BIOGÁS 2 (INCLUYE GAVIÓN, TUBERÍA, MALLA, CANTO RODADO Y TEE 6" 160mm)	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A16**
2. Malla para gavión Cal.12. 1,20 * 10 m 3. Alambre galvanizado No. 12 4. TEE 6" HDPE 5. Formaleta para gavión 6. Canto Rodado 7. Tubería HDPE 6" (160 mm) RDE 17	
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. Se pagará por unidad de chimenea instalada.	

Fuente: El Consultor

1.17 Caja en concreto tipo A

CAJA EN CONCRETO TIPO A	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A17**
Descripción general de la actividad. Esta actividad consiste en la construcción de una caja en concreto de que y tendrá la función de captar todo el lixiviado llevarlo fuera de las celdas.	
Secuencia de ejecución. 1. Se realizar una excavación en el relleno hasta la cota de cimentación proúesta donde deberá hacerse una placa que soportará la caja de inspección 2. Se deberá hacer la estructura metálica y la formaleta 3. Posteriormente se deberá fundir un concreto de 280 kg/cm2 para formar la caja y se deberá impermeabilizar y colocar la tapa, esta caja particularmente quedará dentro del vaso y su función será netamente el manejo de pendientes y permitir la salida de los lixiviados del vaso de disposición	
Equipos y materiales. 1. Herramienta menor 10% M.O. AA – 3	

CAJA EN CONCRETO TIPO A	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A17**
2. Miniexcavadora catherpillar 301-8 o similar 3. Concreto estructural f'c= 280 kg/cm2 4. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 5. Concreto de limpieza f'c= 140 kg/cm2 6. Angulo 2´´ x 2´´x 1/4" 7. Cinta V15 Sika o similar 8. Tapa caja de lixiviados redonda 9. Tapa de hierro dúctil Diámetro 60 cm con aro base embebido en el concreto	
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. Se deberá realizar por unidad instalada	

Fuente: El Consultor

1.18 Caja en concreto tipo B

CAJA EN CONCRETO TIPO B	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A18**
Descripción general de la actividad. Esta actividad consiste en la construcción de una caja en concreto de que y tendrá la función de captar todo el lixiviado llevarlo fuera de las celdas.	
Secuencia de ejecución. 1. Se realizar una excavación en el relleno hasta la cota de cimentación propuesta donde deberá hacerse una placa que soportará la caja de inspección 2. Se deberá hacer la estructura metálica y la formaleta 3. Posteriormente se deberá fundir un concreto de 280 kg/cm2 para formar la caja y se deberá impermeabilizar y colocar la tapa, esta caja particularmente quedará dentro del vaso y su función será netamente el manejo de pendientes y permitir la salida de los lixiviados del vaso de disposición	

CAJA EN CONCRETO TIPO B	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A18**
Equipos y materiales. 1. Herramienta menor 10% M.O. AA – 3 2. Miniexcavadora catherpillar 301-8 o similar 3. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 4. Concreto estructural f'c= 280 kg/cm2 5. Concreto de limpieza f'c= 140 kg/cm2 6. Angulo 2´´ x 2´´x 1/4" 7. Cinta V15 Sika o similar 8. Tapa caja de lixiviados redonda 9. Tapa de hierro dúctil Diámetro 60 cm con aro base embebido en el concreto	
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. Se deberá realizar por unidad instalada	

Fuente: El Consultor

1.19 Caja en concreto tipo C

CAJA EN CONCRETO TIPO C	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A19**
Descripción general de la actividad. Esta actividad consiste en la construcción de una caja en concreto de que y tendrá la función de captar todo el lixiviado llevarlo fuera de las celdas.	
Secuencia de ejecución. 4. Se realizar una excavación en el relleno hasta la cota de cimentación propuesta donde deberá hacerse una placa que soportará la caja de inspección 5. Se deberá hacer la estructura metálica y la formaleta 6. Posteriormente se deberá fundir un concreto de 280 kg/cm2 para formar la caja y se deberá impermeabilizar y colocar la tapa, esta caja particularmente quedará dentro del vaso y su	

CAJA EN CONCRETO TIPO C	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A19**
función será netamente el manejo de pendientes y permitir la salida de los lixiviados del vaso de disposición.	
Equipos y materiales. 10. Herramienta menor 10% M.O. AA – 3 11. Miniexcavadora catherpillar 301-8 o similar 12. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 13. Concreto estructural f'c= 280 kg/cm2 14. Concreto de limpieza f'c= 140 kg/cm2 15. Angulo 2´´ x 2´´x 1/4" 16. Cinta V15 Sika o similar 17. Tapa caja de lixiviados redonda 18. Tapa de hierro dúctil Diámetro 60 cm con aro base embebido en el concreto	
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. Se deberá realizar por unidad instalada	

Fuente: El Consultor

1.20 Caja en concreto tipo D

CAJA EN CONCRETO TIPO D	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A20**
Descripción general de la actividad. Esta actividad consiste en la construcción de una caja en concreto de que y tendrá la función de captar todo el lixiviado llevarlo fuera de las celdas.	
Secuencia de ejecución. 7. Se realizar una excavación en el relleno hasta la cota de cimentación propuesta donde deberá hacerse una placa que soportará la caja de inspección 8. Se deberá hacer la estructura metálica y la formaleta	

CAJA EN CONCRETO TIPO D	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A20**
9. Posteriormente se deberá fundir un concreto de 280 kg/cm2 para formar la caja y se deberá impermeabilizar y colocar la tapa, esta caja particularmente quedará dentro del vaso y su función será netamente el manejo de pendientes y permitir la salida de los lixiviados del vaso de disposición.	
Equipos y materiales. 19. Herramienta menor 10% M.O. AA – 3 20. Miniexcavadora catherpillar 301-8 o similar 21. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2 22. Concreto estructural f'c= 280 kg/cm2 23. Concreto de limpieza f'c= 140 kg/cm2 24. Angulo 2´´ x 2´´x 1/4" 25. Cinta V15 Sika o similar 26. Tapa caja de lixiviados redonda 27. Tapa de hierro dúctil Diámetro 60 cm con aro base embebido en el concreto	
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. Se deberá realizar por unidad instalada	

Fuente: El Consultor

1.21 Caja en concreto tipo E

CAJA EN CONCRETO TIPO E	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A21**
Descripción general de la actividad. Esta actividad consiste en la construcción de una caja en concreto de que y tendrá la función de captar todo el lixiviado llevarlo fuera de las celdas.	
Secuencia de ejecución.	

CAJA EN CONCRETO TIPO E	
Unidad de medida	**Und (UNIDAD)**
Cod.	**A21**

10. Se realizar una excavación en el relleno hasta la cota de cimentación propuesta donde deberá hacerse una placa que soportará la caja de inspección
11. Se deberá hacer la estructura metálica y la formaleta
12. Posteriormente se deberá fundir un concreto de 280 kg/cm2 para formar la caja y se deberá impermeabilizar y colocar la tapa, esta caja particularmente quedará dentro del vaso y su función será netamente el manejo de pendientes y permitir la salida de los lixiviados del vaso de disposición.

Equipos y materiales.

28. Herramienta menor 10% M.O. AA – 3
29. Miniexcavadora catherpillar 301-8 o similar
30. Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2
31. Concreto estructural f'c= 280 kg/cm2
32. Concreto de limpieza f'c= 140 kg/cm2
33. Angulo 2´´ x 2´´x 1/4"
34. Cinta V15 Sika o similar
35. Tapa caja de lixiviados redonda
36. Tapa de hierro dúctil Diámetro 60 cm con aro base embebido en el concreto

Unidad de medida.

Unidad (Und)

Forma de pago.

Se deberá realizar por unidad instalada

Fuente: El Consultor

1.22 Suministro e Instalación de Inclinómetros (Incluye perforación, tubería de inclinómetro, accesorios, groutín y caja protectora)

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INCLINÓMETROS (INCLUYE PERFORACIÓN, TUBERÍA DE INCLINÓMETRO, ACCESORIOS, GROUTÍN Y CAJA PROTECTORA)	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A22**

Descripción general de la actividad.

Las estructuras en tierra que se construyan en un relleno sanitario como contención deberán tener un seguimiento o monitoreo continuo para prevenir problemas de estabilidad. Los inclinómetros permiten hacer un seguimiento a las deformaciones, el inclinómetro o sondeo inclinométrico es un sistema de instrumentación que nos permite medir los desplazamientos horizontales en taludes y terrenos inestables. Se instalarán 2 inclinómetros para monitorear la deformación horizontal de los diques perimetrales, estos a una profundidad de 6 metros.

Secuencia de ejecución.

1. Para la construcción de un inclinómetro es necesario considerar el equipo de perforación el cual deberá perforar manualmente o mecánicamente hasta la profundidad requerida o recomendada por el geotecnista.
2. Dentro de la perforación deberá instalarse una tubería, Tapón inferior y un tapón superior que luego deberá ser llenado con una lechada en concreto que le dará soporte para las mediciones
3. Se deberá construir una caja y la señalética para protección del inclinómetro

Equipos y materiales.

1. Perforación
2. Transporte de equipo de perforación y gastos de viaje
3. Tubería para inclinometro snap seal marca RST INSTTUMENTS (incluye instalación) o similar
4. Tapón inferior para inclinómetro snap seal marca RST INSTRUMENTS o similar
5. Tapón superior para inclinómetro snap seal marca RST INSTRUMENTS o similar
6. Suministro de lechada
7. Cabezal de pozo
8. Señalética

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INCLINÓMETROS (INCLUYE PERFORACIÓN, TUBERÍA DE INCLINÓMETRO, ACCESORIOS, GROUTÍN Y CAJA PROTECTORA)	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A22**
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. El inclinómetro se paga por unidad instalada teniendo en cuenta las condiciones de diseño propuestas por el Geotecnista	

Fuente: El Consultor

1.23 Suministro e Instalación de piezómetros de hilo vibrátil (Incluye piezómetro de hilo vibrátil, Cable 22 AWG, arena, grouting y caja protectora)

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZÓMETROS DE HILO VIBRÁTIL (INCLUYE PIEZÓMETRO DE HILO VIBRÁTIL, CABLE 22 AWG, ARENA, GROUTING Y CAJA PROTECTORA)	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A23**
Descripción general de la actividad. Para el monitoreo de la estabilidad de los residuos y de las estructuras de contención diseñadas se plantean la instalación de piezómetro de tipo de hilo vibrátil para el control de la presión de poros y temperatura	
Secuencia de ejecución. 1. El piezómetro de hilo vibrátil deberá quedar instalado antes del inicio de las operaciones del relleno sanitario 2. Luego de instalado se deberá dejar el cable necesario para garantizar la medición hasta las cotas máximas de llenado 3. El lugar donde quedará el extremo del cable se deberá construir una caja de protección, además de una señalética para protección.	
Equipos y materiales. 1. Perforación 2. Herramienta menor 10% M.O. AA – 3 3. Suministro e instalación de piezómetro hilo vibrátil (1Mpa)	

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEZÓMETROS DE HILO VIBRÁTIL (INCLUYE PIEZÓMETRO DE HILO VIBRÁTIL, CABLE 22 AWG, ARENA, GROUTING Y CAJA PROTECTORA)	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A23**
4. Suministro e instalación de cable para piezómetro de hilo vibrátil 5. Suministro e instalación de grava y groutin 6. Tubería RDE 11 de 63 mm 7. Tubería Galvanizada 1/2 " 8. Cajas protectoras de piezómetros (0,5mx0,5mx0,5m, incluye tapa metálica) 9. Bolsa suelo	
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. El piezómetro de hilo vibratil se paga por unidad instalada teniendo en cuenta las condiciones de diseño propuestas por el Geotecnista	

Fuente: El Consultor

1.24 Pozo de monitoreo

POZO DE MONITOREO	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A24**
Descripción general de la actividad. Los pozos se instalarán para el monitoreo de aguas subterráneas	
Secuencia de ejecución. 1. Para la construcción de un pozo de monitoreo es necesario considerar el equipo de perforación el cual deberá perforar manual o mecánicamente hasta la profundidad requerida o recomendada por el geotecnista. 2. Dentro de la perforación deberá instalarse una tubería, Tapón inferior y un tapón superior que luego deberá ser llenado con una lechada en concreto que le dará soporte para las mediciones 3. Se deberá construir una caja y la señalética para protección del pozo de monitoreo	
Equipos y materiales. 1. Perforación 2. Transporte de equipo de perforación y gastos de viaje	

POZO DE MONITOREO	
Unidad de medida	**Und (Unidad)**
Cod.	**A24**
3. Tubería RD21 de 4" filtro 4. Tubería RD21 de 4" lisa 5. Agua de perforación 6. Lavado de pozo 7. Gravilla	
Unidad de medida. Unidad (Und)	
Forma de pago. El pozo se paga por unidad instalada teniendo en cuenta las condiciones de diseño propuestas por el Geotecnista	

Fuente: El Consultor

1.25 Capa de control de Infiltración (Capa arcillosa)

CAPA DE CONTROL DE INFILTRACIÓN (CAPA ARCILLOSA)	
Unidad de medida	**Metro cubico (m^3)**
Cod.	**A25**
Descripción general de la actividad. Si la impermeabilización del relleno sanitario está constituida por el suelo natural (in situ), la capa de control de infiltración debe consistir de un estrato de suelo compactado de un espesor mínimo de 0.30 m y una permeabilidad máxima de 1x10-5cm/s.	
Secuencia de ejecución. 1. Consultar y verificar las recomendaciones del estudio de suelos, el análisis de estabilidad y preparar las mezclas de material indicadas para darle el adecuado soporte a la estructura en tierra. 2. Verificar las cotas establecidas en los planos de diseño, puntos de control, niveles del terreno y las condiciones del lugar donde se realizará el relleno. 3. Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones técnicas establecidas en el estudio de estabilidad.	

CAPA DE CONTROL DE INFILTRACIÓN (CAPA ARCILLOSA)	
Unidad de medida	**Metro cubico (m³)**
Cod.	**A25**

4. El material deberá cumplir con una prueba de compactación a un PROCTOR modificado del 95 % con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura.
5. Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
6. Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 30 cm hasta alcanzar los niveles previstos.
7. Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad.
8. Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
9. Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
10. Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
11. Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.

Equipos y materiales.

1. Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.
2. Volqueta 6m³
3. Arcilla

Unidad de medida.

Metro cubico (m³)

Forma de pago.

Se pagará por m³ instalado sobre el relleno sanitario, garantizando el espesor y las cotas necesarias

Fuente: El Consultor

1.26 Capa de drenaje (material de sub-base granular)

CAPA DE DRENAJE CON MATERIAL DE SUB-BASE GRANULAR SELECCIONADO O CLASIFICADO (30 CM)	
Unidad de medida	**Metro cubico (m^3)**
Cod.	**A26**

Descripción general de la actividad.

Debe localizarse en algunas partes del sistema de cubierta con pendientes mayores que la relación 5:1 (H:V). (Debe ser 3:1). Esta capa debe retener la humedad que se infiltra de la capa de control de erosión y que se acumula sobre la capa de infiltración, evitando el deslizamiento de la capa de control de erosión por presiones excesivas de poros. El material de esta capa debe ser un agregado limpio de tamaño uniforme y debe cumplir con los siguientes requisitos: $D_{85} < 4D_{15}$ y D2 < 0.25 cm.

Esta capa debe diseñarse y construirse de manera que la descarga del flujo vaya en dirección lateral, para minimizar la cabeza hidrostática en la capa permeable y establecer un recorrido de los líquidos infiltrados para salir del sistema de cubierta. Los tubos de drenaje necesarios para controlar la cabeza hidrostática deben localizarse dentro de la capa de drenaje e instalarse a una distancia que asegure que la cabeza hidrostática sobre la capa impermeable no exceda el espesor de la capa de drenaje durante una tormenta de 24 horas en 25 años. Una grava gruesa debe rodear el tubo de drenaje para minimizar el movimiento de partículas de suelo dentro de la tubería.

El material que se adquiera para tal fin debe cumplir con los siguientes requisitos: $D_{85} < 4D_{15}$ y D2 < 0.25 cm, Dentro de la curva granulométrica del material que se vaya a utilizar en la capa drenante se debe garantizar que el Diámetro del 85% del material que pase sea menor que 4 veces el diámetro del material que pase el 15%, además debe cumplir con que el diámetro del 15% del material que pase sea menor de 0.25 cm, esto garantizará que la capa drenante cumpla con su función.

Secuencia de ejecución.

1. Consultar y verificar las recomendaciones del estudio de suelos, el análisis de estabilidad y preparar las mezclas de material indicadas para darle el adecuado soporte a la estructura en tierra.
2. Verificar las cotas establecidas en los planos de diseño, puntos de control, niveles del terreno y las condiciones del lugar donde se realizará el relleno.

CAPA DE DRENAJE CON MATERIAL DE SUB-BASE GRANULAR SELECCIONADO O CLASIFICADO (30 CM)	
Unidad de medida	**Metro cubico (m³)**
Cod.	**A26**

3. Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones técnicas establecidas en el estudio de estabilidad.
4. El material deberá cumplir con una prueba de compactación a un PROCTOR modificado del 95 % con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura.
5. Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
6. Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 30 cm hasta alcanzar los niveles previstos.
7. Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad.
8. Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
9. Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
10. Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
11. Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.

Equipos y materiales.

1. Carrotanque de agua (1000 Galones)
2. Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.
3. Vibrocompatador, potencia 153 HP, peso 10 Ton.
4. Material de Sub- Base CBR=30%
5. Agua

Unidad de medida.

Metro cubico (m³)

Forma de pago.

Se pagará por m³ instalado sobre el relleno sanitario, garantizando el espesor y las cotas necesarias

Fuente: El Consultor

1.27 Capa Control de Erosión(15cm)

CAPA CONTROL DE EROSIÓN (15CM)	
Unidad de medida	**Metro cubico (m^3)**
Cod.	**A27**

Descripción general de la actividad.

El espesor mínimo requerido de la capa de erosión es de 0.15m. El espesor de esta capa debe ser evaluado usando un análisis de balance hídrico y debe proporcionar la humedad disponible para las plantas durante periodos prolongados de sequía. Las pendientes requeridas serán menores que 3:1(H:V). La erosión hídrica puede ser controlada también por endurecimiento de la superficie de la cubierta mediante riprap.

La capa de control de erosión debe ser el primer manto en la parte superior del perfil de cobertura final, esta capa recibe el aporte de agua lluvia producto de las precipitaciones medias de la zona, retiene una cantidad variable de agua y el exceso lo descarga a las cunetas de manejo de aguas lluvias y finalmente descola en el cuerpo de agua más cercano, en este proceso es necesario garantizar la humedad necesaria para la supervivencia de la especie con la que se pretende empradizar o revegetalizar el área expuesta del vaso de disposición durante el proceso de cierre técnico y clausura. Todas las variables que puedan intervenir en garantizar la humedad necesaria para las plantas deben equilibrarse a lo largo del tiempo contemplado de clausura y postclausura, para esto se realiza un balance hídrico.

Secuencia de ejecución.

1. Consultar y verificar las recomendaciones del estudio de suelos, el análisis de estabilidad y preparar las mezclas de material indicadas para darle el adecuado soporte a la estructura en tierra.
2. Verificar las cotas establecidas en los planos de diseño, puntos de control, niveles del terreno y las condiciones del lugar donde se realizará el relleno.
3. Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones técnicas establecidas en el estudio de estabilidad.
4. El material deberá cumplir con una prueba de compactación a un PROCTOR modificado del 95 % con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura.

CAPA CONTROL DE EROSIÓN (15CM)	
Unidad de medida	**Metro cubico (m^3)**
Cod.	**A27**

5. Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
6. Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 30 cm hasta alcanzar los niveles previstos.
7. Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad.
8. Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
9. Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
10. Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
11. Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.

Equipos y materiales.

1. Buldozer, Potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m.
2. Tierra común

Unidad de medida.

Metro cubico (m^3)

Forma de pago.

Se pagará por m^3 instalado sobre el relleno sanitario, garantizando el espesor y las cotas necesarias

Fuente: El Consultor

1.28 Empradización por semilla

EMPRADIZACIÓN CON SEMILLA	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m^2)**
Cod.	**A28**

El proceso de cobertura final del relleno sanitario debe ser diseñado y construido de acuerdo a los siguientes parámetros:

1. Debe minimizar el volumen de agua lluvia que percola en la masa de residuos, durante el proceso de postclausura.
2. Debe ser un aislante de los residuos con el entorno,
3. Debe facilitar el drenaje de agua lluvia, con cunetas diseñadas para tal fin y evitar la formación de cárcavas y afectar las estructuras en tierra como diques.
4. Debe facilitar la salida controlada de gases que se generan por las descomposiciones de los residuos orgánicos
5. Debe inhibir la generación de incendios debe permitir un proceso de revitalización con engramado, o una restauración ecológica con especies nativas
6. Debe garantizar un alto grado de estabilidad, evitando la formación de fisuras, superficies de falla y hundimientos.
7. Debe resistir el deterioro común por el paso de maquinaria pesada, desplazamiento de vehículos entre otros
8. Debe facilitar la adecuación para el fin que se le pretende dar luego de la clausura, como recreación o restauración.

Secuencia de ejecución.

1. Luego de instalada la capa de control de erosión se deberá regar las semillas para empradizar el terreno
2. Se deberá regar constantemente para garantizar la humedad necesaria para el crecimiento del prado

Equipos y materiales.

1. Aspersor manual
2. Herramienta menor 10% M.O. Ac1 - 2
3. Semillas para empradizar

EMPRADIZACIÓN CON SEMILLA	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A28**
4. Agua	
Unidad de medida.	
Metro cuadrado (m²)	
Forma de pago.	
Se pagará por m² empradizado.	

Fuente: El Consultor

1.29 Suministro e instalación geomembrana lisa de 20 mils.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN GEOMEMBRANA LISA DE 20 MILS	
Unidad de medida	**Metro cuadrado (m²)**
Cod.	**A29**
Descripción general de la actividad.	
Se realizará la instalación de geomembrana de 20 mils en las cunetas para manejo de aguas lluvias	
Secuencia de ejecución.	
1. Después de la excavación de las cunetas se instala sobre ellas la geomembrana de 20 mils	
Equipos y materiales.	
1. Termoselladora 2. Miniexcavadora catherpillar 301-8 o similar 3. Herramienta menor 10% M.O. AA – 2 4. Geomembrana 20 Mils	
Unidad de medida.	
Metro cuadrado (m²).	
Forma de pago	
Se pagará por Metro cuadrado (m²) instalado.	

Fuente: El Consultor



ANEXO 12.0 ESTUDIO BIÓTICO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

Barranquilla, 8/11/2022

Juliana Gómez Escobar
Coordinadora General Ambiental
Administradora del Contrato
INTERASEO S.A.S. E.S.P.

Asunto: Entrega del informe de comunidades hidrobiológicas.

Respetada Juliana:

Por medio de la presente se remite informe técnico de comunidades hidrobiológicas, realizado el 13 de septiembre de 2022, en la Quebrada Guacarí, ubicada en el área de influencia del relleno sanitario de Residuos Sólidos la Miel, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima, con el fin de evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua.

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO				
Estudio de caracterización de comunidades hidrobiológicas.				
Regional	Tolima	**APS**	Ibagué	
Sede	Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel			
Fecha de inicio	13/09/2022		**Fecha de finalización**	13/09/2022
Tipo de monitoreo	Biótica			
Consecutivo por tipo de informe	1	**de**	1	**Vigencia 2022**
Fecha entrega de informe	8/11/2022			
Código Informe	7353-3 - B- 749			

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

INTERASEO S.A.S E.S.P.

REGIONAL: TOLIMA

SEDE: RELLENO SANITARIO LA MIEL

Ejecutado por:

SERambiente Servicios de Ingeniería Ambiental

Estudio de caracterización hidrobiológica, realizada el día 13 de septiembre de 2022.

IBAGUÉ, TOLIMA

SEPTIEMBRE 2022

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS - INTERASEO S.A.S. E.S.P. – RELLENO SANITARIO (RS LA MIEL) LA MIEL.

Elaboró:

Laura Nathalia Buitrago

Revisó:

María José Silva Mejía

Aprobó: Ana

Milena Ariza Blanco

El monitoreo fue realizado por **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S.**, la cual se encuentra identificada con el NIT 900027049-2, acreditada por el IDEAM a través de la Resolución 1169 de 2022, vigente hasta el 19 de junio de 2023, para producir información cuantitativa, física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes. Esta se encuentra ubicada en la Carrera 41 #73B - 72 en la ciudad de Barranquilla, departamento del Atlántico. El grupo de trabajo estuvo conformado por los siguientes profesionales de SERAMBIENTE S.A.S.:

LAURA NATHALIA BUITRAGO
Analista técnico de Biota

LORAINE MALDONADO RÚA
Bióloga

ANA MILENA ARIZA BLANCO
Coordinador de proyectos Dirección Técnica

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 9

2. OBJETIVOS 10

2.1. OBJETIVO GENERAL 10

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10

3. GENERALIDADES 11

3.1. ALCANCE 11

3.2. NORMATIVA DE REFERENCIA 11

3.3. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 11

3.4. EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 12

4. METODOLOGÍA 14

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL MONITOREO 14

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO 15

4.3. UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO 16

4.4. PROCESO METODOLÓGICO 17

5. RESULTADOS 33

5.1. RESULTADOS EN CAMPO 33

5.2. RESULTADOS DE LABORATORIO DE LA CARACTERIZACIÓN DE COMUNIDADES BIÓTICAS 36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresa responsable de los análisis de la muestra. 12
Tabla 2. Datos generales del estudio. 12
Tabla 3. Identificación de las muestras. 13
Tabla 4. Descripción de los puntos de monitoreo. 15
Tabla 5. Ubicación geográfica del punto de monitoreo. 16
Tabla 6. Listado de los métodos empleados para la toma de muestra 18
Tabla 7. Listado de los métodos empleados para el análisis de las muestras 26
Tabla 8. Índices ecológicos 29
Tabla 9. Puntajes de las familias de macroinvertebrados bentónicos para el índice BMWP/Col. 31
Tabla 10. Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col. y ASPT, Significado y colores para representaciones cartográficas 31
Tabla 11. Mediciones *in situ* 33
Tabla 12. Clasificación de la calidad del agua de acuerdo con la concentración de Oxígeno. 34
Tabla 13. Clasificación taxonómica de las morfoespecies fitoplanctónicas registradas en el área de estudio. 36
Tabla 14. Densidad (Ind/L) y Abundancia relativa (%) de las morfoespecies fitoplanctónicas registradas en el área de estudio. 37
Tabla 15. Índices ecológicos aplicados a la comunidad fitoplanctónica. 43
Tabla 16. Registro fotográfico de algunas morfoespecies fitoplanctónicas observadas en el área de estudio. 44
Tabla 17. Clasificación taxonómica de las morfoespecies zooplanctónicas registradas en el área de estudio. 45
Tabla 18. Densidad (Ind/L) y la abundancia relativa (%) de las morfoespecies zooplanctónicas registradas en el área de estudio. 46
Tabla 19. Registro fotográfico de la morfoespecie zooplanctónica observada. 48
Tabla 20. Clasificación taxonómica de las morfoespecies de perifiton registrado en el área de estudio. 49
Tabla 21. Densidad (Ind/cm^2) y abundancia relativa (%) de las morfoespecies perifíticas en el área de estudio. 50
Tabla 22. Índices ecológicos aplicados a la comunidad perifítica. 55
Tabla 23. Registro fotográfico de algunas morfoespecies observadas. 56
Tabla 24. Clasificación taxonómica de los macroinvertebrados bentónicos registrados en el área de estudio. 57



Tabla 25. Densidad (Ind/m^2) y abundancia relativa (%) de las morfoespecies de macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio. 58

Tabla 26. Puntajes del índice BMWP/Col de las familias de Macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio. 62

Tabla 27. Índices ecológicos aplicados a la comunidad perifítica. 64

Tabla 28. Registro fotográfico de las morfoespecies observadas en el área de estudio. 64

Tabla 29. Clasificación taxonómica de la especie de pez reportada. 67

Tabla 30. Abundancia (Individuos) y abundancia relativa (%) de la morfoespecie íctica en el área de estudio. 68

Tabla 31. Registro fotográfico de las morfoespecies reportadas en el área de estudio. 69

Tabla 32. Anexos del informe técnico 81

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba 16
Fotografía 2. Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo 16
Fotografía 3. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de fitoplancton. 20
Fotografía 4. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de zooplancton. 22
Fotografía 5. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de perifiton. 23
Fotografía 6. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de macroinvertebrados bentónicos. 24
Fotografía 7. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de macrófitas. 25
Fotografía 8. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de peces. 26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización geográfica del punto de monitoreo 17

Figura 2. Actividades de la etapa de preparación. 18

Figura 3. Escala de pH. 33

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Densidad (Ind/L) y Riqueza (No. Morfoespecies) del fitoplancton registrado en el área de estudio. 39

Gráfica 2. Contribución porcentual a la densidad total de las divisiones fitoplanctónicas registradas en el área de estudio. 41

Gráfica 3. Contribución a la densidad total de los phyla fitoplanctónica por punto de muestreo en el área de estudio. 42

Gráfica 4. Densidad (Ind/L) y Riqueza (No. Morfoespecies) del zooplancton registrado en el área de estudio. 47

Gráfica 5. Densidad (Ind/cm^2) y Riqueza (No. Morfoespecies) de la comunidad perifítica en el área de estudio. 51

Gráfica 6. Contribución porcentual de las divisiones perifíticas a la densidad total en el área de estudio. 53

Gráfica 7. Contribución de las divisiones perifíticas a la densidad total por punto de muestreo. 54

Gráfica 8. Densidad (Ind/m^2) y Riqueza (No. Morfoespecies) de la comunidad de Macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio. 59

Gráfica 9. Contribución porcentual de los órdenes de macroinvertebrados bentónicos a la densidad total.. 60

Gráfica 10. Contribución a la densidad total de los órdenes de macroinvertebrados bentónicos registrados en el área de estudio por punto de muestreo. 61

1. INTRODUCCIÓN

INTERASEO S.A.S. E.S.P., contrató los servicios de SERAMBIENTE S.A.S., para la ejecución de un estudio de caracterización de comunidades hidrobiológicas en dos (2) puntos de monitoreo, 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento en la Quebrada Guacarí, ubicados en el área de influencia del relleno sanitario (RS La Miel) La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima; con el fin de dar cumplimiento al monitoreo anual de comunidades hidrobiológicas, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

El presente informe presenta la etapa de campo y los resultados obtenidos de la caracterización hidrobiológica de los puntos evaluados. Los métodos de medición y análisis empleados son los definidos en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed. 23 de 2017.

La toma de muestra se llevó a cabo el día 13 de septiembre de 2022, por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S. y fueron analizadas por SERAMBIENTE S.A.S., dicho laboratorio se encuentra acreditado por el IDEAM para la toma de muestras y análisis de parámetros hidrobiológicos.

Este estudio se realizó con el fin de disponer de información técnico–científica que permita el conocimiento integral de la calidad del agua, y el estado de las comunidades hidrobiológicas asociadas al área de influencia. Los parámetros evaluados son los solicitados por el cliente; permitiendo caracterizar las comunidades hidrobiológicas Fitoplancton, Zooplancton, Macroinvertebrados bentónicos, Perifiton, Macrófitas y Peces.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar las características hidrobiológicas en dos (2) puntos de monitoreo, localizados 100 metros antes del vertimiento de lixiviados tratados y 100 metros después del vertimiento de lixiviados tratados, en la Quebrada Guacarí, ubicados en el área de influencia del relleno sanitario (RS La Miel) La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima; a fin de dar cumplimiento al programa de control y seguimiento de INTERASEO S.A.S. E.S.P., así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la composición de las comunidades hidrobiológicas (Fitoplancton, Zooplancton, Macroinvertebrados bentónicos, Perifiton, Macrófitas y Peces) en dos (2) puntos de muestreo, ubicados dentro del área del relleno sanitario.

- Estimar la densidad de las comunidades hidrobiológicas que se encuentran en los dos (2) puntos seleccionados, los cuales se encuentran ubicados en el área de estudio.

- Cuantificar la diversidad y calidad del hábitat aplicando los índices de diversidad más comunes.

3. GENERALIDADES

3.1. Alcance

Toma de muestra de parámetros hidrobiológicos en dos (2) puntos, localizados 100 metros antes del vertimiento de lixiviados tratados y 100 metros después del vertimiento de lixiviados tratados, en la Quebrada Guacarí, ubicados en el área de influencia del l relleno sanitario (RS La Miel) La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima; a fin de dar cumplimiento al programa de control y seguimiento de INTERASEO S.A.S. E.S.P., así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

3.2. Normativa de referencia

Dentro de la legislación colombiana, no existe una normativa de referencia que regule específicamente los resultados hidrobiológicos. El análisis de las diferentes comunidades se hizo tomando en cuenta aspectos como riqueza, abundancia y estructura, este último referido al cálculo de los índices ecológicos, estableciendo además la posible condición bioindicadora de los diferentes grupos y su relación con el aspecto fisicoquímico.

3.3. Información de la empresa

Razón social:	**INTERASEO S.A.S. E.S.P.**
Sede:	El relleno sanitario La Miel (RS La Miel).
Interventor:	Juliana Gómez
NIT:	819000939-1
Regional:	Tolima
Ciudad:	Ibagué

Dirección: Kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza.

Actividad económica: Recolección de desechos no peligrosos, tratamiento y disposición de desechos no peligrosos.

3.4. Empresa responsable del estudio

El laboratorio responsable de cada uno de los análisis de las muestras y su respectiva Resolución de acreditación ante el IDEAM se detalla en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Empresa responsable de los análisis de la muestra.

Laboratorio	Parámetro	Resolución de Acreditación
SERAMBIENTE S.A.S.	Fitoplancton	Resolución 1169 de 2022
	Zooplancton	
	Macroinvertebrados bentónicos	
	Macrófitas	
	Peces	
	Perifiton	

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. 2022.

Los datos generales del monitoreo, identificación de cada una de las muestras y los puntos de muestreo, se detallan en la **Tabla 2** y **Tabla 3**.

Tabla 2. Datos generales del estudio.

Fecha de muestreo	13 de septiembre de 2022
Sitio de muestreo	El relleno sanitario (RS La Miel) La Miel, en el kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal.
Duración del muestreo	1 día
Puntos de muestreo	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Tipo de estudio	Hidrobiológico

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Tabla 3. Identificación de las muestras.

Sitio de muestreo		El relleno sanitario (RS La Miel) La Miel, en el kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal.		
Tipo de estudio		Estudio de caracterización hidrobiológica		
Estaciones	**Identificación de la muestra**	**No. de reporte**	**Laboratorio**	**Fecha de reporte**
Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	174077	12642	SERAMBIENTE S.A.S	07/10/2022
Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	174078			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4. METODOLOGÍA

4.1. Características del monitoreo

El muestreo se realizó según los requerimientos de la organización, los cuales fueron, realizar la toma de muestra de las comunidades hidrobiológicas fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados bentónicos, macrófitas y peces en dos (2) puntos de monitoreo (Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba y Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo) localizados en la Quebrada Guacarí, ubicados en el área de influencia del relleno sanitario (RS La Miel) La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima, con el objetivo de caracterizar las comunidades hidrobiológicas y así dar cumplimiento a obligaciones ambientales.

Previo a la toma de muestras se prepararon los reactivos y materiales necesarios para la preservación y envasado de las muestras, según lo indicado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed. 23 de 2017. La toma de muestras se realizó el día 13 de septiembre de 2022. Asimismo, se efectúo la medición de los parámetros in situ temperatura, oxígeno disuelto, conductividad y pH.

La toma de muestras se realizó siguiendo lo establecido en los procedimientos internos para muestreo integrado de SERAMBIENTE S.A.S. para monitoreo de hidrobiológicos, los cuales indican en líneas gruesas que métodos emplear para la colecta de cada una de las comunidades hidrobiológicas y cómo estas cambian según las características del sistema.

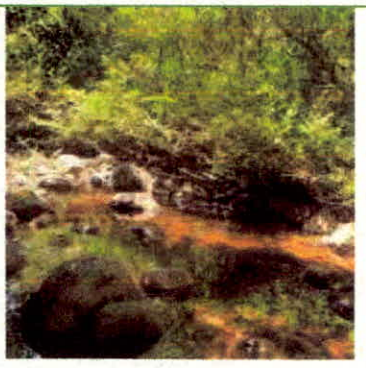
La caracterización de comunidades hidrobiológicas se realizó integrada y se siguió lo establecido en los procedimiento para monitoreo hidrobiológicos, (PO-PSM-35) Procedimiento para toma y procesamiento de muestras de plancton, (PO-PSM-36) Procedimiento para toma y procesamiento

de muestras de perifiton, (PO-PSM-37) Procedimiento de captura y procesamiento de muestras de macroinvertebrados, (PO-PSM-38) Procedimiento para toma y procesamiento de muestras de peces y (PO-PSM-39) Procedimiento para toma y procesamiento de macrófitas.

4.2. Descripción del punto de muestreo

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los puntos de monitoreo, los cuales se encuentran relacionados en el Anexo 2. Formatos de campo (FO-PO-PSM-33-02 Plan de monitoreo para hidrobiológicos, FO-PO-PSM-33-03 Planilla de campo para hidrobiológicos y FO-PO-PSM-13-03 Cadena de custodia).

Tabla 4. Descripción de los puntos de monitoreo.

	Descripción	
Descripción puntos	Los puntos de monitoreo están ubicados en sistemas lóticos, no presentaron espuma, olores ni iridiscencia. La toma de muestra en los dos puntos se hizo bajo condiciones climáticas de un día soleado. Cabe resaltar que el cuerpo de agua es conocido por su alto grado de contaminación. **Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba:** Este punto cuenta con un ancho de cauce de 3,47m, una profundidad de 47 cm y una transparencia de 30cm. El agua se caracterizó por presentar una apariencia clara, el sustrato fue arenoso-gravoso, se evidencio vegetación circundante de tipo arbóreo, arbustivo y herbáceo, en las características del paisaje se encontró bosque. **Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo:** Este punto cuenta con un ancho de cauce de 13m, una profundidad de 50 cm y una transparencia de 20cm. El agua se caracterizó por presentar una apariencia clara, el sustrato fue arenoso-gravoso, se evidencio vegetación circundante de tipo arbóreo, arbustivo y herbáceo, en las características del paisaje se encontró bosque.	
. Registro Fotográfico		

Descripción		
	Fotografía 1. Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	**Fotografía 2. Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.3. Ubicación del punto de muestreo

En este numeral se presenta la ubicación geográfica de los puntos de monitoreo, los cuales se ubican en el municipio de Ibagué, Tolima.

Ibagué se encuentra a 1263 metros sobre el nivel del mar. Presenta un clima tropical, según la clasificación de Köppen Geiger, este es considerado Af, lo que indica que se presenta una cantidad significativa de lluvia durante todo el año, incluso en el mes más seco. La precipitación promedio es de 2859 mm y la temperatura media anual es de 20,7 °C (www.es.climate-data.org/).

A continuación, se presenta la ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. Estos se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y origen Nacional. Las coordenadas se relacionan en la **Tabla 5** y la ubicación geográfica de la **Figura 1**.

Tabla 5. Ubicación geográfica del punto de monitoreo.

Características del monitoreo					
Tipo de muestreo				Simple	
Tipo de sistema				Lótico	
Tipo de muestra				Hidrobiológico	
Fecha: 13/09/2022				**Georreferenciación**	
Estaciones de muestreo	**ID**	**Hora**	**Cota de elevación (msnm)**	**Coordenadas geográficas WGS84**	**Coordenadas Origen Nacional**
Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	174077	10:00	1253	W 73°3'41,39"	4993180,019 E
				N 4°21'46,25"	2066709,881 N
Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	174078	11:10	1214	W 75°3'40,26"	4771420,736 E
				N 4°21'44,51"	2066951,248 N

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.



Figura 1. Localización geográfica del punto de monitoreo

Fuente: Tomado y modificado de Google Earth., 2022.

4.4. Proceso metodológico

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-U.S EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories, y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua- AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración (ICONTEC, 2005).

4.4.1. Etapa de preparación

Esta etapa es fundamental para el adecuado funcionamiento de los demás procesos, pues es aquí donde se lleva a cabo toda la planeación y programación para que la fase de campo se desarrolle sin ningún inconveniente. En la **Figura 2**, se muestran los pasos que se siguieron, con la finalidad de ejecutar el monitoreo.

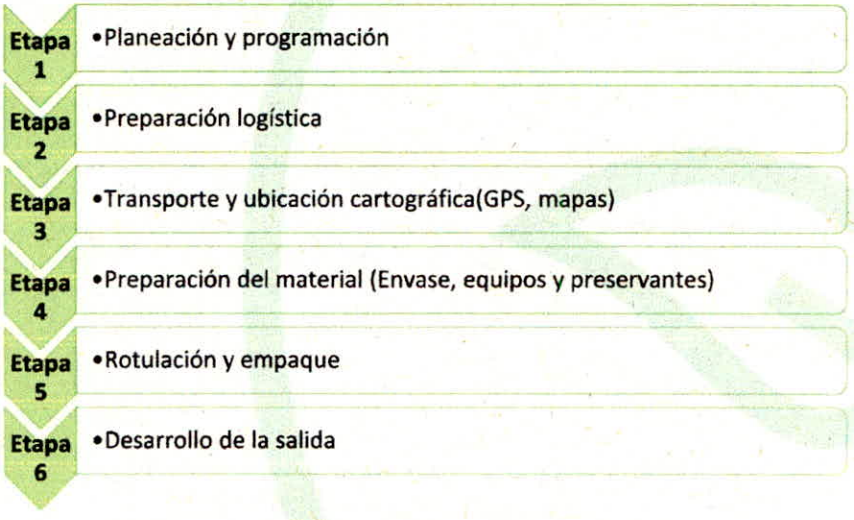


Figura 2. Actividades de la etapa de preparación.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.4.2. Etapa de campo

La recolección y preservación de las muestras de las comunidades hidrobiológicas monitoreadas se realizó de acuerdo a las metodologías consignadas en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2017). En **Tabla 6** se enlistan los métodos seguidos para la toma de cada uno de los parámetros estudiados.

Tabla 6. Listado de los métodos empleados para la toma de muestra

Parámetro Hidrobiológico	Método Muestreo
Fitoplancton	SM. 10200 B.
Zooplancton	SM.10200 B y G.

Parámetro Hidrobiológico	Método Muestreo
Perifiton	SM10300 B
Macroinvertebrados bentónicos	SM 10500 B
Macrófitas	SM.10400 B y D
Peces	SM.10600 A, B, C

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. 2022.

La fase de campo inició con la preparación del plan de monitoreo (FO-PO-PSM-33-02) (**Anexo 2**), donde se tiene en cuenta los requerimientos de la orden de trabajo. Se realizó la verificación de equipos y materiales requeridos para el muestreo.

Ya en campo, se procedió en cada uno de los puntos de monitoreo a registrar las condiciones ambientales del sistema (variables ambientales y aspectos físicos cualitativos) y de su área de influencia directa, posteriormente se realizó el muestreo de los parámetros hidrobiológicos a evaluar.

La toma de muestras en campo se hizo conforme a lo establecido en PO-PSM-35 Procedimiento para toma y procesamiento de muestras de plancton, PO-PSM-36 Procedimiento para toma y procesamiento de muestras de perifiton, PO-PSM-37 Procedimiento de captura y procesamiento de muestras de macroinvertebrados, PO-PSM-38 Procedimiento para toma y procesamiento de muestras de peces, PO-PSM-39 Procedimiento para toma y procesamiento de macrófitas, procedimientos interno de SERAMBIENTE S.A.S., avalados por el IDEAM.

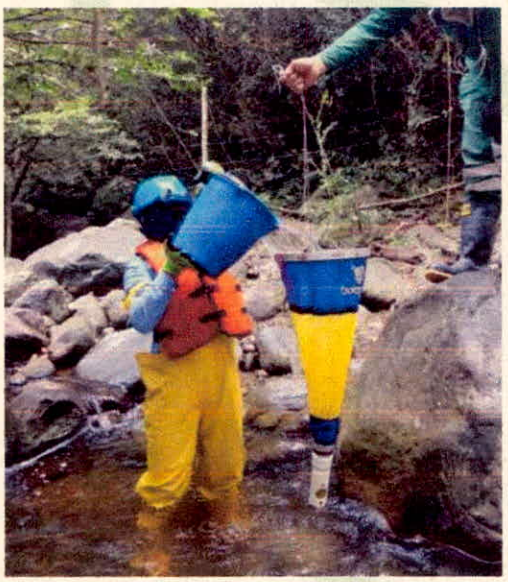
A continuación, se describe brevemente del procedimiento y procesamiento llevado a cabo en campo, en la toma de muestra y preservación de los componente hidrobiológico evaluado.

Plancton

4.4.2.1.1. Fitoplancton

Debido a que se pretende tener información cualitativa y cuantitativa de la comunidad Fitoplanctónica, se filtró en cada punto de monitoreo una muestra de agua de 60L; la toma se realizó a nivel sub-superficial (20-30 cm de la superficie), haciendo uso de una red, con poro de 23µm, para el filtrado.

Las muestras fueron fijadas *in situ* añadiendo 0,3mL de Lugol por cada 100mL y formalina tamponada agregando 2,5mL por cada 100mL de muestra, para una concentración final mínima del 2,5%. Las muestras fueron conservadas en un sitio oscuro y fresco hasta su posterior análisis.



Fotografía 3. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de fitoplancton.

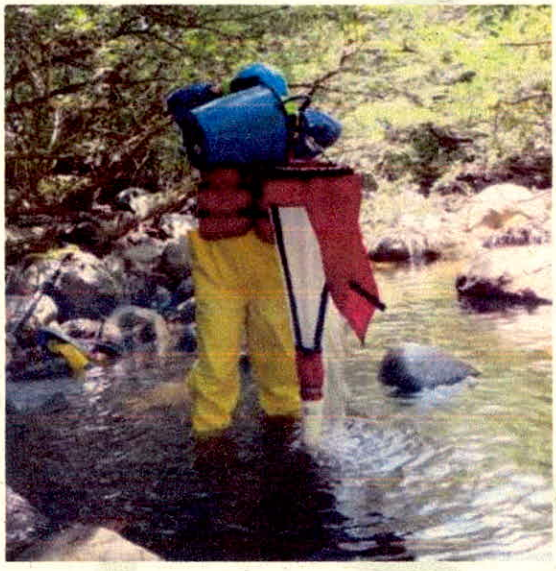
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.4.2.1.2. Zooplancton

Para la toma de muestra de zooplancton teniendo en cuenta que los puntos de monitoreo se encuentran en sistemas lótico, con ayuda de un balde aforado se tomó agua a nivel superficial y se filtraron 60L de agua con una malla de 55µm. Posteriormente se lavaron desde su parte externa las paredes de la red con agua limpia utilizando un frasco lavador; de este modo se asegura que los organismos sean todos depositados en el vaso colector de la red.

El material filtrado fue depositado en recipientes de 150mL, estos fueron llenados por completo, para evitar el deterioro de la muestra por agitación y el desecamiento de organismo por la adhesión a las paredes del frasco.

Antes de la preservación de las muestras tomadas, estas fueron narcotizadas con 5mL de cloruro de magnesio por cada 100mL de muestra, durante 10 minutos, con el fin de evitar el estrés en los organismos, evitar la contracción de sus cuerpos y que su muerte sea poco traumática. Pasado este tiempo las muestras fueron fijadas con formalina tamponada al 5%, añadiendo 5mL por cada 100mL de muestra, para una concentración final de 5%. Las muestras al final fueron ubicadas en un sitio oscuro y fresco hasta su posterior análisis.



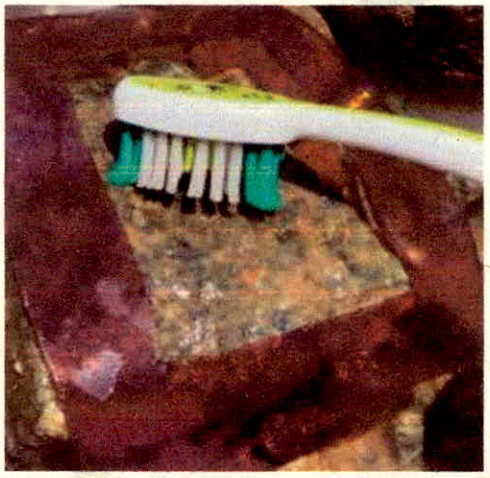
Fotografía 4. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de zooplancton.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.4.2.1.3. Perifiton

Para la toma de muestra de perifiton se procedió a identificar sustratos naturales con posibles colonias de esta comunidad (rocas, ramas y partes de macrófitas). Una vez localizadas las colonias y utilizando cuadrantes de film plásticos de diferentes medidas (hasta lograr colectar un área aproximada de 100cm^2) y un cepillo de cerda suave se realizó la remoción, luego lavando con agua limpia en el recipiente donde se preserva la muestra se da por sentado la recolecta de la muestra. En ocasiones en el frasco colector se depositan segmentos de macrófitas, que se encuentren sumergidos (unos centímetros más largos que el sector de interés).

Las muestras fueros preservadas con lugol (0,3mL de lugol por 100mL de la muestra) y formalina tamponada (2,5mL por cada 100mL de muestra). Adicionalmente estas son conservadas en un lugar fresco y oscuro, para evitar su exposición al ambiente donde podrían contaminarse o dañarse.



Fotografía 5. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de perifiton.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.4.2.1.4. Macroinvertebrados bentónicos

La toma de muestra de macroinvertebrados bentónicos se realizó haciendo uso de una Red surber, obteniéndose un área muestreada de 0,9 m^2, los organismos recolectados se separaron cuidadosamente con pinzas entomológicas de punta fina y fueron depositados en frascos plásticos previamente rotulados y se fijó con etanol al 70%.



Fotografía 6. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de macroinvertebrados bentónicos.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.4.2.1.5. Macrófitas

Se proyectó un transecto de 10m en el área de muestreo, teniendo en cuenta todas las características del sistema. Sobre el transecto se colocarán unos marcos cuadrados de PVC de $1m^2$ (subdividido en cuadrados de 0,04 m^2), con los cuales, se hacen las estimaciones de presencia y coberturas de las especies que queden dentro del marco. Cuando las muestras no pueden ser identificadas en campo, se procederá a tomar fotografías *in situ*.



Fotografía 7. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de macrófitas.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.4.2.1.6. Peces

La caracterización de la comunidad de peces se realizó haciendo uso de red de arrastre, ya que este arte de pesca permite hacer un muestreo de la comunidad íctica en general, ya que es muy útil en sistemas lóticos de poca profundidad. El esfuerzo de pesca por punto de monitoreo fue de cinco (5) arrastres en cinco (5) metros.

En caso de haber captura, el procedimiento para toma y procesamiento de muestras de peces interno de SERAMBIENTE S.A.S, indica que los organismos deben ser identificados en campo, hasta la categoría taxonómica más baja posible, o su nombre común.



Fotografía 8. Biólogo en campo realizando la toma de muestras de peces.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.4.3. Etapa de laboratorio

Los métodos empleados para el análisis se describen en la **Tabla 7**.

Tabla 7. Listado de los métodos empleados para el análisis de las muestras

Parámetro hidrobiológico	Método análisis	Incertidumbre (%)
Fitoplancton	SM. 10200 F	0,0194
Zooplancton	SM 10200 G	2,12%
Macroinvertebrados bentónicos	SM. 10500 C, D.	3,83%-10,95%
Macrófitas	SM. 10400 B y D.	12,72%
Peces	SM. 10600 A y C.	NA
Perifiton	SM.10200 C.	0,23%

NA: No Aplica

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. 2022.

El análisis en laboratorio se realizó teniendo en cuenta los siguientes procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S:

- PO-PSM-33: Procedimientos de control de calidad para variables hidrobiológicas.
- PO-PSM-40: Procedimiento para determinación taxonómica y cuantificación de muestras de plancton.
- PO-PSM-41: Procedimiento para la determinación taxonómica y cuantificación de muestras de perifiton.
- PO-PSM-42: Procedimiento para determinación taxonómica y cuantificación de macroinvertebrados.

4.4.3.1. Plancton

La identificación y conteo de fitoplancton y zooplancton se realizó mediante microscopía óptica sobre una cámara de SEDGEWICK–RAFTER. La muestra preservada y almacenada se homogenizó para separar las partículas que se encontraran generando cúmulos, luego con la ayuda de una micropipeta se depositó aproximadamente 1 mL en la cámara y se instaló en el microscopio invertido marca AmScope, para su conteo e identificación se usaron objetivos de 4X, 10X, 25X y 40X. Se usaron iconografías y descripciones especializadas para la determinación taxonómica. Se tomaron fotografías de los organismos como evidencia del procedimiento.

La identificación taxonómica se realizó empleando iconografías y descripciones especializadas para su determinación taxonómica:

- **Fitoplancton**

Bourrelly (1966, 1968,); Prescott et al. (1982); Strebel y Krauter (1987); Huber-Pestalozzi (1961; 1983), Ramírez (2000); la clasificación taxonómica fue confirmada con ayuda de Algaebase (Guiry, M.D. & Guiry, 2022).

- **Zooplancton**

Koste (1978), Gaviria (2000), la clasificación taxonómica fue confirmada con ayuda de ITIS (Integrated Taxonomic Information System).

4.4.3.2. Perifiton

La identificación y conteo de perifiton se llevó a cabo mediante la utilización de la cámara SEDGWICK-RAFTER. La muestra preservada y almacenada proveniente del raspado *in situ* de algún sustrato en campo se homogeniza para separar partículas que se encuentren formando cúmulos, luego con la ayuda de una micropipeta se depositó aproximadamente 1mL en la cámara y se instaló en el microscopio invertido marca AmScope, para su conteo e identificación se usaron objetivos de 4X, 10X, 25X y 40X. Se usó iconografías y descripciones especializadas para la determinación taxonómica. Se tomaron fotografías de los organismos como evidencia del procedimiento de análisis de las muestras.

Entre la bibliografía usada para la identificación de especies se encuentran Moura (1997), Hoagland *et al.* (1982), entre otros.

4.4.3.3. Macroinvertebrados

Los organismos capturados y fijados se determinaron a nivel de familia, usando un estéreo-microscopio 50x Zoom. Para la determinación taxonómica se emplearon claves y descripciones taxonómicas especializadas: Roldán (1996); Angrisano *et al.,* (2001), Salazar-Vallejo *et al.*, (1988).

4.4.3.4. Macrófitas

Se identificó la presencia o ausencia de plantas *in situ,* ayudados de claves e ilustraciones taxonómicas, para su identificación tales como Kahn *et al.* (1993), la guía identificación y caracterización de grupos biológicos del instituto Humboldt–Fundación Omacha (2015). Cuando se observan macrófitas su verificación se realiza teniendo en cuenta la información que reposa en la página web del herbario de la universidad nacional.

4.4.3.5. Peces

La corroboración de la identificación de las especies observadas, registradas y capturadas *in situ* se realizó empleando diversas claves y guías para peces: Eigenmann (1922), Dahl (1971), Géry (1977), Nelson (1984), Maldonado-Ocampo *et al.* (2005), Maldonado-Ocampo *et al.* (2008), INCODER (2007), Montoya-López (2013) entre otros

4.4.4. Análisis de información

Los datos de Comunidades Hidrobiológicas se organizaron por especies en una matriz empleando el programa Microsoft Excel para Windows 2019, donde se registraron las densidades obtenidas teniendo en cuenta el punto de monitoreo. A partir de estas se construyeron gráficos a fin de establecer el aporte a la densidad por parte de los diferentes grupos taxonómicos y su distribución en el área de influencia.

Posteriormente, se calcularon índices ecológicos que permitieron confluir un gran número de variables bióticas (especies-morfoespecies) y datos en un solo valor característico para una comunidad. Para esto se utilizó el programa estadístico Past versión 3.0, determinando la riqueza de Margalef (d), uniformidad de Pielou (J'), dominancia (D) y diversidad de Shannon (H' bits) detallados en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Tabla 8. Índices ecológicos

Índices	Concepto	Fórmula	Variables	Rango
Equidad de Pielou (J´)	Mide la proporción de la diversidad observada con la máxima diversidad esperada (Moreno, 2001), indica la uniformidad de las especies una muestra, donde los valores más cercanos a uno muestran mayor uniformidad.	$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$	J´: Índice de Pielou H': Índice de Shannon-Wiener.	0– 1
Dominancia de Simpson (D)	Mide la probabilidad de que dos individuos de una muestra tomados al azar sean de la misma especie, está	$D_s = \frac{\sum N(n-1)}{N(N-1)}$	D: Índice de Simpson.	0–1

Índices	Concepto	Fórmula	Variables	Rango
	influenciado por las especies más dominantes (Moreno, 2001). Los valores más cercanos a uno indican la dominancia de una o dos especies.		n: Número de individuos de la especie i. N: Número total de individuos.	
Índice de Shannon Wiener (Diversidad)	Tiene en cuenta la igualdad en el número de organismos por especie (abundancia), un sistema es más diverso cuanto mayor sea la igualdad en las abundancias. X<1,5, Aguas muy contaminadas; 1,5<X<3, Aguas ligeramente contaminadas. 3<X, Aguas muy limpias (Moreno, 2001).	$H' = -\sum p_i \ln(p_i)$ $p_i = \frac{N_i}{N}$	H': Índice de Shannon-Wiener. Pi: Abundancia relativa de la especie i. Ni: Número de individuos de la especie i. N: Número total de especies.	0 – 5 Con algunas excepciones supera el valor máximo
Índice de Margalef (Dα)	Es una forma sencilla de medir la biodiversidad ya que proporciona datos de riqueza de especies. Mide el número de especies por número de individuos especificados o la cantidad de especies por área en una muestra (Margalef, 1969)	$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$	S = número de especies N = número total de individuos	Dα < 2 = zonas de baja biodiversidad Dα > 5 = Zonas alta biodiversidad.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. 2022

A la comunidad de macroinvertebrados bentónicos se le aplicarán los índices BMWP/Col y ASTP, cuyo cálculo se indica a continuación:

BMWP/Col: El método sólo requiere llegar hasta nivel de familia y los datos son cualitativos (presencia o ausencia). El puntaje va de 1 a 10 de acuerdo con la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica. Las familias más sensibles como Perlidae y Oligoneuriidae reciben un puntaje de 10; en cambio, las más tolerantes a la contaminación, por ejemplo, Naididae reciben una puntuación de 1 (Armitage *et al*. 1983). La suma de los puntajes de todas las familias proporciona el

puntaje total BMWP/Col. En la **Tabla 9** se detalla el puntaje BMWP/Col para Colombia propuesto por Roldán (2003). La suma de los puntajes de todas las familias proporciona el puntaje

ASPT: Se calcula dividiendo el BMWP/Col por el número de familias. Los valores se encuentran en un rango entre 0 y 10 y expresan el promedio de indicación de calidad del agua que tienen las familias de macroinvertebrados encontradas (**Tabla 10**).

Tabla 9. Puntajes de las familias de macroinvertebrados bentónicos para el índice BMWP/Col.

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae, Atriplectididae, Blepharoceridae, Calamoceratidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hydridae, Lampyridae, Lymnessiidae, Odontoceridae, Oligoneuriidae, Perlidae, Polythoridae, Psephenidae.	10
Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeridae, Euthyplociidae, Gyrinidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Xiphocentronidae.	9
Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Leptoceridae, Lestidae, Palaemonidae, Pleidae, Pseudothelpusidae, Saldidae, Simuliidae, Veliidae.	8
Baetidae, Caenidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Coroxidae, Dixidae, Dryopidae, Glossossomatidae, Hyalellidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Leptohyphidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scrirtidae.	7
Aeshnidae, Ancylidae, Corydalidae, Elmidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutrochidae, Megapodagrionidae, Sialidae, Staphylinidae.	6
Belostomatidae, Gelastocoridae, Mesoveliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae.	5
Chrysomelidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Dolichopodidea, Sphaeridae, Lymneaidae, Hydraenidae, Hydrometridae, Noteridae.	4
Ceratopogonidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Tipulidae.	3
Culicidae, Chironomidae, Muscidae, Sciomyzidae.	2
Naididae	1

Fuente: G. Roldán, "Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Propuesta para el uso del método BMWP/Col." Ed. Universidad de Antioquia. Colección de Ciencia y tecnología. Medellín, 2003.

Tabla 10. Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col. y ASPT, Significado y colores para representaciones cartográficas

Clase	Calidad	BMWP/Col	ASPT	Significado	Color
I	Buena	>150	> 9 – 10	Aguas muy limpias	
		102-120	> 8	Aguas no contaminadas	
II	Aceptable	61-100	> 6	Aguas ligeramente contaminadas	
III	Dudosa	36-60	> 4	Aguas moderadamente contaminadas	
IV	Critica	16-35	> 3	Aguas muy contaminadas	
V	Muy critica	<15	1 -3	Aguas fuertemente contaminadas	

Fuente: G. Roldán, "Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Propuesta para el uso del método BMWP/Col." Ed. Universidad de Antioquia. Colección de Ciencia y tecnología. Medellín, 2003.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados en campo

La caracterización fisicoquímica se realizó a través de un muestreo simple. Los resultados obtenidos de las mediciones en campo se relacionan de la **Tabla 11.**

Tabla 11. Mediciones *in situ*

Parámetros	Unidades	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
		10:00	11:10
		Fecha: 13/09/2022	
pH	Unidades	7,95	8,05
Oxígeno disuelto	mg/L	5,05	4,45
Conductividad	µS/cm	328,00	379,00
Temperatura	°C	24,65	24,90

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H^+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H^+, tal y como se observa en la **Figura 3** (Prichard, 2003).

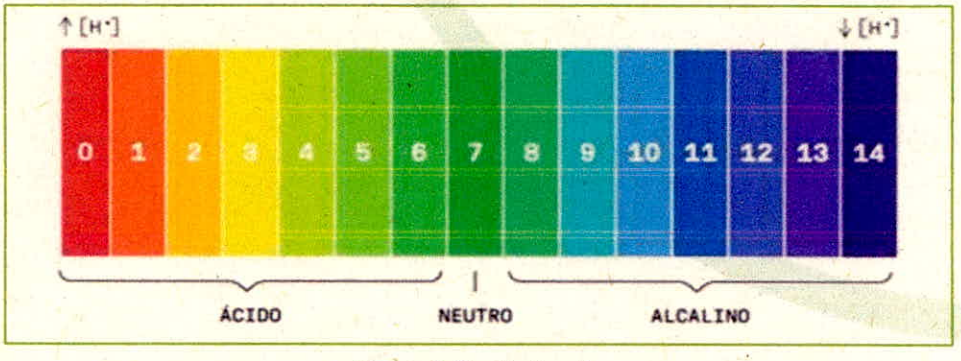


Figura 3. Escala de pH.

Fuente: Prichard, 2003.

Este parámetro es considerado importante ya que, afecta a muchas reacciones químicas y biológicas. Valores extremos de pH pueden originar la muerte de peces, drásticas alteraciones en la flora y fauna, reacciones secundarias dañinas (por ejemplo, cambios en la solubilidad de los nutrientes, formación de precipitados, etc). El valor del pH compatible con la vida piscícola está comprendido entre 5 y 9 unidades. Sin embargo, para la mayoría de las especies acuáticas, la zona de pH favorable se sitúa entre 6,0 y 7,2 unidades. El valor de pH para el punto de monitoreo "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" es 7,95 unidades de pH, en tanto que el punto de monitoreo "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo" presentó un mayor valor dentro del rango alcalino, de 8,05 unidades de pH.

El oxígeno disuelto es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua y que es esencial para la vida en los cuerpos de agua (ríos, lagunas, embalses). El nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador de contaminación del agua y está relacionado con la capacidad del cuerpo de agua de ser soporte para la biota. Generalmente, un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad, a pesar de que niveles altos de oxígeno están asociados a fenómenos de eutrofización donde la presencia de algas genera niveles de oxígeno por encima de los valores de saturación.

El comportamiento de oxígeno disuelto presenta una condición aceptable de acuerdo con la clasificación de la calidad del agua, lo que indica condiciones adecuadas para la vía de la gran mayoría de especies de peces y otros organismos acuáticos, según la **Tabla 12**. Por otra parte, la medición de la temperatura en los puntos de monitoreo refiere un valor acorde a las condiciones climáticas de la zona de estudio y no demuestran influencia por parte de factores extrínsecos.

Tabla 12. Clasificación de la calidad del agua de acuerdo con la concentración de Oxígeno.

mg/L	Condición	Consecuencia
0	Anoxia	Muerte masiva organismos aerobios
0-5	Hipoxia	Desaparición de organismos y especies sensibles
5-8	Aceptable	Adecuadas para la vía de la gran mayoría de especies de peces y otros organismos acuáticos
8-12	Buena	

mg/L	Condición	Consecuencia
≥12	Sobresaturada	Sistemas de plena producción fotosintética.

Fuente: Asociación Civil "Investigación y Desarrollo", 2007.

5.2. Resultados de laboratorio de la caracterización de comunidades bióticas

5.2.1. Plancton

- **Fitoplancton**

El fitoplancton constituye el conjunto de microorganismos fotosintéticos adaptados a vivir parcial o continuamente en la columna de agua, que utilizan la radiación solar como fuente de energía para la síntesis de materia orgánica (fotoautotróficos) y que están habilitados para desarrollar todo su ciclo vital suspendidos en las aguas abiertas de los sistemas lenticos (Reynolds, 2006), es la base esencial de las tramas tróficas y su composición depende en gran medida de factores como condiciones fisicoquímicas, la disponibilidad de nutrientes y la temperatura, que actúa directamente sobre los organismos e indirectamente en la viscosidad del agua (Wetzel, 1983). Su principal función ecológica consiste en ser la entrada de energía al sistema a través de la producción primaria, es cosmopolita y sus características morfológicas y requerimientos nutritivos lo hacen el principal sintetizador de los mecanismos acuáticos (Hutchinson, 1957).

La comunidad fitoplanctónica de los puntos de muestreo estuvo constituida por diez (10) morfoespecies vinculadaś a tres (3) divisiones, cuatro (4) clases, seis (6) órdenes y diez (10) familias, cuya clasificación taxonómica se encuentra en detalle en la **Tabla 13**.

Tabla 13. Clasificación taxonómica de las morfoespecies fitoplanctónicas registradas en el área de estudio.

División	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp
		Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* sp
			Naviculaceae	*Navicula* sp
			Pleurosigmataceae	*Pleurosigma* sp
			Stauroneidaceae	*Craticula* sp
	Mediophyceae	Eupodiscales	Eupodiscaceae	*Pleurosira* sp

División	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie
Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum* sp
			Closteriaceae	*Closterium* sp
		Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp
3	**4**	**6**	**10**	**10**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

La morfoespecie más abundante fue *Synedra* sp con una densidad de 86,89 Ind/L, mientras las morfoespecies restantes tuvieron densidades menores o iguales que 2,56 Ind/L (**Tabla 14**).

El género *Synedra* se cataloga como un indicador de mesotrofía y eutrofia según describe Galarza et al. (2016).

La estructura de las poblaciones de fitoplancton es dinámica, los cambios en abundancia y composición dependen de una serie de factores físicos e hidrológicos (luz, temperatura, turbulencia, tiempo de residencia del agua y tasa de sedimentación del plancton), químicos (nutrientes, materia orgánica, y mineralización) y biológicos (depredación, parasitismo fúngico) (Garza y Orío, 2012). En este sentido, resulta probable que existan diferenciales en las condiciones fisicoquímicas de los puntos de muestreo que imponen gradientes ambientales a las poblaciones fitoplanctónicas residentes allí, promoviendo el desarrollo y el establecimiento de algunos grupos algales específicos sobre otros.

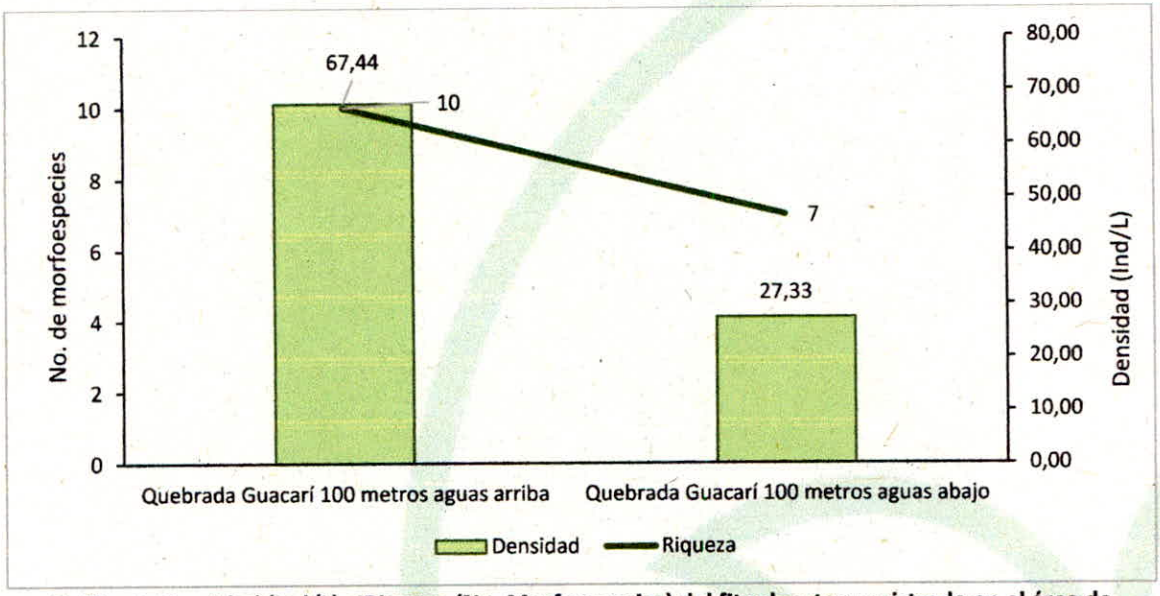
Tabla 14. Densidad (Ind/L) y Abundancia relativa (%) de las morfoespecies fitoplanctónicas registradas en el área de estudio.

Morfoespecie	Densidad (Ind/L)			Abundancia relativa (%)	
	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	Total	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Synedra sp	62,67	24,22	86,89	92,92	88,62
Frustulia sp	0,78	0,00	0,78	1,15	0,00
Navicula sp	0,11	0,22	0,33	0,16	0,81
Pleurosigma sp	0,11	0,44	0,56	0,16	1,63

Morfoespecie	Densidad (Ind/L)			Abundancia relativa (%)	
	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	Total	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Craticula sp	1,44	1,11	2,56	2,14	4,07
Pleurosira sp	1,56	0,89	2,44	2,31	3,25
Euastrum sp	0,11	0,00	0,11	0,16	0,00
Closterium sp	0,22	0,11	0,33	0,33	0,41
Mougeotia sp	0,33	0,00	0,33	0,49	0,00
Scenedesmus sp	0,11	0,33	0,44	0,16	1,22
Total	**67,44**	**27,33**	**94,78**	**100,00**	**100,00**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

La comunidad fitoplanctónica presentó una densidad total de 94,78 Ind/L, y los organismos se encontraron en una mayor proporción en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" con una densidad de 62,67 Ind/L. En cuanto a la riqueza, se reportó un rango entre 7-10 morfoespecies, estando el valor máximo en el punto de muestreo "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" (**Gráfica 1**).



Gráfica 1. Densidad (Ind/L) y Riqueza (No. Morfoespecies) del fitoplancton registrado en el área de estudio.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

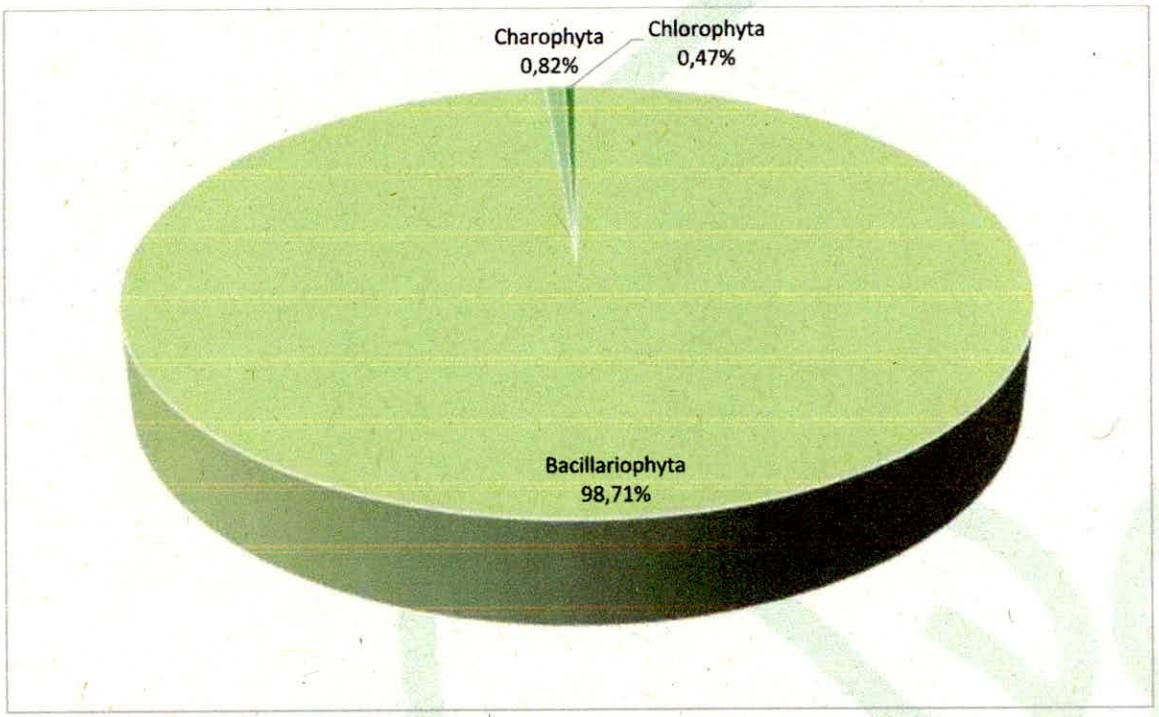
El phylum Bacillariophyta obtuvo el mayor aporte a la densidad total, correspondiéndole el 98,71% de ésta, mientras que Charophyta y Chlorophyta presentaron un valor de 0,82% y 0,47%, respectivamente (**Gráfica 2**).

Las diatomeas (Bacillariophyta) son un grupo de organismos con un gran número de especies, vasta distribución por todo el mundo (Soler *et al.*, 2012) y ampliamente diversificado, ya que existen muchas especies con distintas sensibilidades frente a la contaminación (Ciutti, 2005). Constituyen uno de los grupos taxonómicos más abundantes en los sistemas acuáticos, de tal manera que en ríos suponen alrededor del 80-90% de la comunidad de microorganismos fitoplanctónicos (Rivas et al., 2010).

Por su parte, Charophyta incluye algas cosmopolitas, planctónicas y mundialmente distribuidas en diferentes hábitats (Brook & Johnson, 2011), las cuales se conocen por su abundancia en aguas

oligotróficas y su tolerancia al incremento de nutrientes; suele encontrárseles particularmente en aguas duras con un pH básico y suelen ser sensibles a descargas de aguas residuales (Pinilla,2000). En cuanto a Chlorophyta, viven principalmente en medios oligotróficos poco profundos de pH con tendencia a la acidez, pobremente mineralizados, con materia orgánica y carencia de Ca y Mg (Pinilla, 2000).

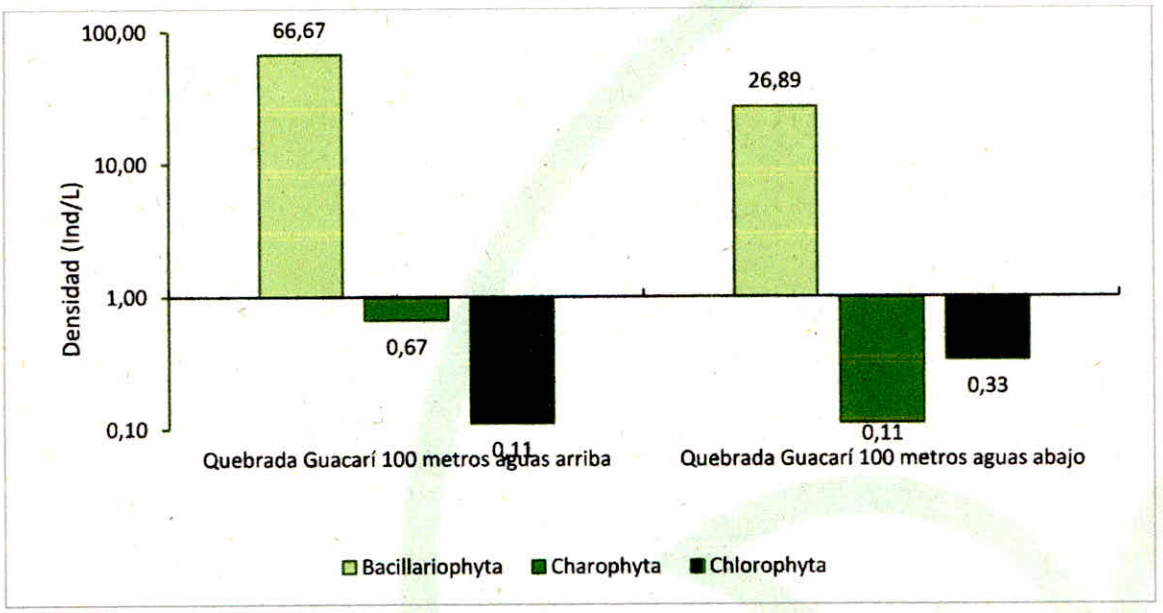
Reynolds (2006) menciona que el flujo y la disponibilidad de nutrientes son factores importantes que gobiernan la composición y la biomasa del fitoplancton en ecosistemas acuáticos, siendo el nitrógeno y el fósforo los nutrientes que históricamente han sido señalados como los principales factores limitantes para el crecimiento algal. Teniendo en cuenta esto, no resultan extrañas ligeras variaciones en la composición del fitoplancton de un mismo cauce, ya que los diferentes puntos de muestreo pueden ofrecer diferentes microhábitats para cierto tipo de microalgas.



Gráfica 2. Contribución porcentual a la densidad total de las divisiones fitoplanctónicas registradas en el área de estudio.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

A nivel espacial, Bacillariophyta fue el phylum que dominó los aportes a la densidad, dado que se encontró en mayor densidad en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" con un valor máximo de 66,67 Ind/L; y en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo" con un valor de 26,89 Ind/L (**Gráfica 3**). Los phyla restantes se presentaron en los dos puntos, con valores iguales o inferiores a 0,67 Ind/L.



Gráfica 3. Contribución a la densidad total de los phyla fitoplanctónica por punto de muestreo en el área de estudio.

*Los valores se encuentran en escala logarítmica**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

Los índices ecológicos constituyen herramientas que permiten estudiar de forma cuantitativa las interacciones de las comunidades biológicas, las cuales junto con las condiciones fisicoquímicas modelan la diversidad y distribución de los organismos en los ecosistemas. Considerando que uno de sus objetivos es determinar la diversidad de las comunidades, para calcularlos es necesario contar con más de cinco especies (taxón) por comunidad, ya que, de acuerdo con las propiedades emergentes típicas de cada nivel de organización ecológico, una comunidad está compuesta y definida por más de una especie (población) (Curtis *et al.*, 2008). Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el cálculo de los índices en ambos puntos de monitoreo.

El índice de Shannon-Wienner obtuvo valores entre 0,376 y 0,529. En general, los valores inferiores a dos (2) de este índice, se relacionan con sistemas de diversidad relativamente baja con efectos de la contaminación, ya que la presencia de una gran variedad de individuos está directamente relacionada con la disponibilidad y amplitud de los recursos (Roldán y Ramírez, 2008); valores superiores a dos (2) indican sistemas con una mayor riqueza que permiten el establecimiento de un mayor número y variedad de individuos mediante su vasta oferta de recursos.

La equitatividad obtuvo valores entre 0,163 y 0,272, siendo éste, bajo en ambos puntos. La dominancia de Simpson (Dominance_D) obtuvo valores opuestos en estos puntos de muestreo, siendo consistente con el índice de equitatividad, dado que ambos índices son inversamente proporcionales.

El índice de Margalef registró un valor inferior a dos (2) en el punto de monitoreo "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo", y ligeramente superior a dos (2) en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba"; según Margalef (1983) estos valores son consistentes con sistemas de riqueza baja y media, respectivamente (**Tabla 15**).

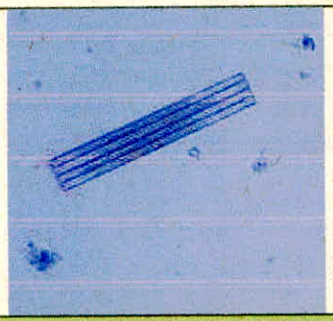
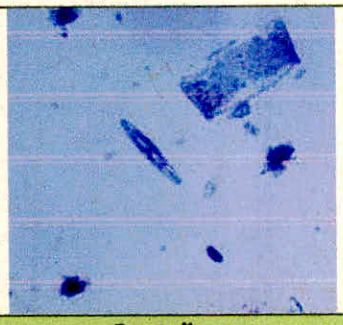
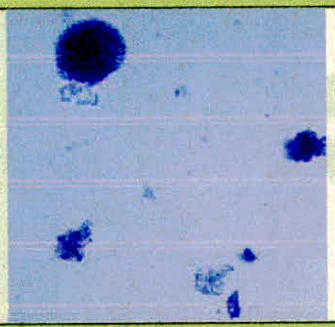
Tabla 15. Índices ecológicos aplicados a la comunidad fitoplanctónica.

Índices	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Taxa_S	10	7
Individuals	67,44	27,32
Dominance_D	0,865	0,789
Shannon_H	0,376	0,529
Margalef	2,137	1,814
Equitability_J	0,163	0,272

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

A continuación, en la **Tabla 16** se presenta el registro fotográfico de algunas de las morfoespecies fitoplanctónicas observadas:

Tabla 16. Registro fotográfico de algunas morfoespecies fitoplanctónicas observadas en el área de estudio.

		
***Synedra* sp**	***Craticula* sp**	***Frustulia* sp**
		
***Pleurosigma* sp**	***Scenedesmus* sp**	***Pleurosira* sp**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

Zooplancton

El zooplancton en aguas dulces está compuesto por un conjunto de organismos que pertenecen a varios grupos taxonómicos, como Cladocera, Copepoda, Rotifera y protozoos. Es una de las divisiones del plancton compuesto por organismos exclusivamente heterótrofos responsables de la transferencia de materia y energía producido por microalgas (fitoplancton) que sirve como alimento para innumerables organismos, desde pequeños invertebrados, peces (muchos de valor comercial) hasta grandes mamíferos como las ballenas y tiene una gran importancia ecológica en el medio ambiente (Sipaúba-Tavares y Rocha, 2001). Por su posición dentro de la estructura sistémica, es muy apropiado para reflejar cambios de largo plazo debido a enriquecimiento en nutrientes.

El zooplancton en los puntos de muestreo estuvo conformado por una (1) morfoespecie, vinculada a un (1) phylum e igual número de clase, orden y familia, cuya clasificación taxonómica se encuentra en detalle en la **Tabla 17**.

Tabla 17. Clasificación taxonómica de las morfoespecies zooplanctónicas registradas en el área de estudio.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie
Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	*Centropyxis* sp
1	**1**	**1**	**1**	**1**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

Centropyxis sp fue la morfoespecie hallada con 14,16 Ind/L. *Centropyxis* es una ameba con brazos gruesos y vive protegida dentro de un caparazón de materia orgánica en forma de burbuja aplastada, que tiene una puerta en la zona anterior por su parte ventral y varias espinas largas en el extremo opuesto. La presencia de especies como *Centropyxis* sp indica la existencia de nutrientes, ya que se dedican al reciclaje de los mismos en aguas posiblemente afectadas; tienen preferencia por sistemas con altas concentraciones de calcio (Ca) y aguas poco ácidas (Zapata, 2006).

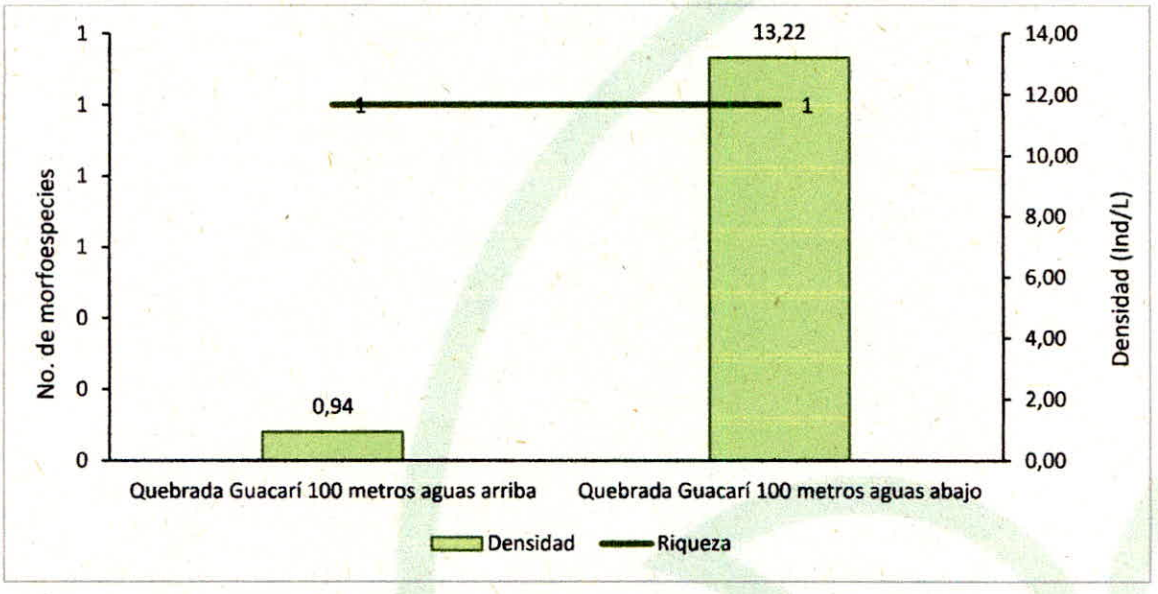
Tabla 18. Densidad (Ind/L) y la abundancia relativa (%) de las morfoespecies zooplanctónicas registradas en el área de estudio.

Morfoespecie	Densidad (Ind/L)			Abundancia relativa (%)	
	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	Total	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Centropyxis sp	0,94	13,22	14,16	100,00	100,00
Total	**0,94**	**13,22**	**14,16**	**100,00**	**100,00**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S. 2022.

El zooplancton presentó una densidad total de 14,16 Ind/L y ésta fue mayor en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo" con 13,22 Ind/L (**Tabla 18**). En cuanto a la riqueza, no obtuvo variación dado que se presentó un valor de 1 morfoespecie en ambos puntos (**Gráfica 4**).

Matsumura-Tundisi *et al.* (1990) indica que el zooplancton posee una relación directa con el grado de eutrofización, así se suelen hallar registros mayores en ambientes acuáticos eutrofizados, que ofrecen mayor diversidad de recursos permitiendo a los organismos que allí habitan una mayor especialización sobre los nichos ecológicos, reduciendose la competencia e incrementando la diversidad. Otro de los factores que condicionan las densidades zooplanctónicas, es el efecto de dilución por la entrada directa de agua, el efecto local de las precipitaciones y la menor transparencia del agua del sistema por efectos de remoción.



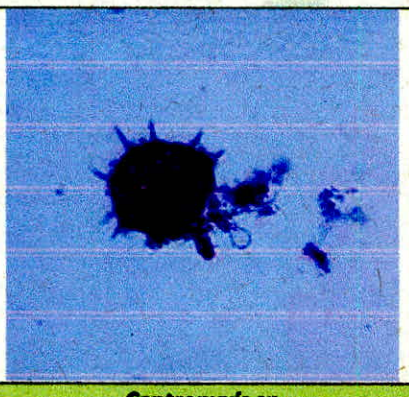
Gráfica 4. Densidad (Ind/L) y Riqueza (No. Morfoespecies) del zooplancton registrado en el área de estudio.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

Los índices ecológicos constituyen herramientas que permiten estudiar de forma cuantitativa las interacciones de las comunidades biológicas, las cuales junto con las condiciones fisicoquímicas modelan la diversidad y distribución de los organismos en los ecosistemas. Estos índices no fueron calculados para esta comunidad hidrobiológica, dado que no se encontró la cantidad mínima de morfoespecies en cada punto, los cuales, permiten resultados confiables > 5 morfoespecies.

A continuación, en la **Tabla 19**, se presenta el registro fotográfico de la morfoespecie zooplanctónica observada:

Tabla 19. Registro fotográfico de la morfoespecie zooplanctónica observada.


Centropyxis sp

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

5.2.2. Perifiton

El perifiton se define como una comunidad compleja de microbiota (algas, bacterias, hongos, animales, detritos orgánicos e inorgánicos) adherida a un sustrato, que puede ser orgánico o inorgánico, vivo o muerto (Wetzel, 1983). Constituye un componente fundamental de las comunidades hidrobiológicas de los sistemas acuáticos donde su nicho ecológico recae en los procesos de transferencia de energía, materia e información a través de las cadenas tróficas. "Su estudio es importante tanto desde la perspectiva ecológica, para comprender el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, como desde el punto de vista ambiental, pues su composición y estructura pueden servir como indicadores de la calidad del agua y de procesos que, como la contaminación, puedan estar afectando a los ecosistemas" (Montoya *et al.*, 2013). Las algas constituyen la mayor parte del perifiton (Moschini *et al.*, 2001), estas son los productores dominantes en ecosistemas fluviales de orden inferior tales como arroyos o tributarios (Hill, 1996).

La comunidad perifítica en el área de influencia estuvo representada por 10 morfoespecies vinculadas a tres (3) divisiones, cuatro (4) clases, seis (6) órdenes y diez (10) familias, cuya clasificación taxonómica se encuentra enlistada en la **Tabla 20**.

Tabla 20. Clasificación taxonómica de las morfoespecies de perifiton registrado en el área de estudio.

División	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp
		Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* sp
			Naviculaceae	*Navicula* sp
			Pleurosigmataceae	*Pleurosigma* sp
			Stauroneidaceae	*Craticula* sp
	Mediophyceae	Eupodiscales	Eupodiscaceae	*Pleurosira* sp
Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Desmidiaceae	*Euastrum* sp
			Closteriaceae	*Closterium* sp
		Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp
3	**4**	**6**	**10**	**10**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

La morfoespecie más abundante fue *Synedra* sp con 119,00 Ind/cm^2, seguida de *Pleurosigma* sp con 73,29 Ind/cm^2 y *Navicula* sp con 43,82 Ind/cm^2; las morfoespecies restantes presentaron densidades iguales o inferiores que 10,58 Ind/cm^2 (**Tabla 21**).

El género *Synedra* se cataloga como un indicador de mesotrofía y eutrofia según describe Galarza et al. (2016).

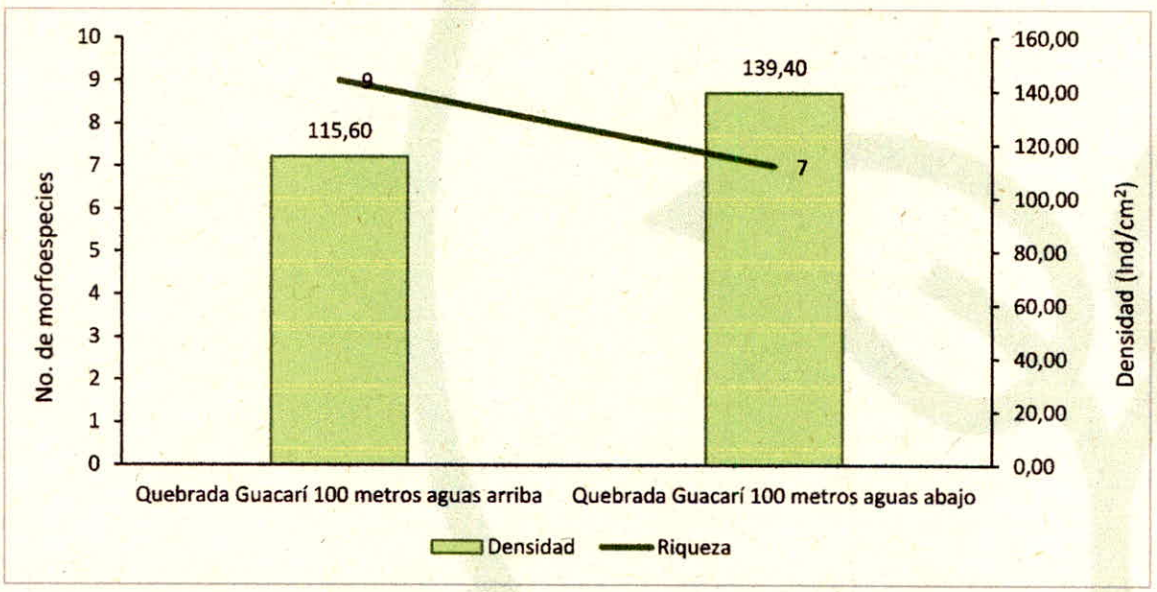
Tabla 21. Densidad (Ind/cm^2) y abundancia relativa (%) de las morfoespecies perifíticas en el área de estudio.

Morfoespecie	Densidad (Ind/cm^2)			Abundancia relativa (%)	
	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	Total	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Synedra sp	105,78	13,22	119,00	91,50	9,49
Frustulia sp	1,89	0,00	1,89	1,63	0,00
Navicula sp	1,13	42,69	43,82	0,98	30,62
Pleurosigma sp	1,13	72,16	73,29	0,98	51,76
Craticula sp	1,51	9,07	10,58	1,31	6,50
Pleurosira sp	2,64	0,76	3,40	2,29	0,54
Euastrum sp	0,38	0,00	0,38	0,33	0,00
Closterium sp	0,76	0,76	1,51	0,65	0,54
Mougeotia sp	0,38	0,00	0,38	0,33	0,00
Scenedesmus sp	0,00	0,76	0,76	0,00	0,54
Total	**115,60**	**139,40**	**255,00**	**100,00**	**100,00**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

La densidad total reportada presentó un valor de 255,00 Ind/cm^2 y la riqueza estuvo representada entre 7 y 9 morfoespecies. Así mismo, el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo" obtuvo el mayor valor de densidad con 139,40 Ind/cm^2, mientras el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" presentó la mayor riqueza con 9 morfoespecies (**Gráfica 5**). Entre las variables ambientales que influyen la estructura de las comunidades perifíticas en ambientes lóticos, se ha atribuido variada importancia a la velocidad y la turbulencia, debido a que condicionan la biodisponibilidad de los nutrientes e influyen en la capacidad de adhesión de las algas al sustrato, afectando la productividad y la arquitectura de la comunidad (Wetzel, 1983).

Además, la distribución del perifiton es altamente dependiente de las características del sustrato y la dinámica física del entorno (Stevenson *et al.*, 1996); así, la geología, topografía y el uso del suelo en el área de influencia directa de los cuerpos de agua son factores relevantes en la ecología de estos organismos (Potapova y Donald, 2002), y como se mencionó en la descripción del área geográfica monitoreada, la precipitación que se presenta es significativa incluso durante el mes más seco, con precipitaciones de 4551 mm. (www.es.climate-data.org/).



Gráfica 5. Densidad (Ind/cm²) y Riqueza (No. Morfoespecies) de la comunidad perifítica en el área de estudio.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

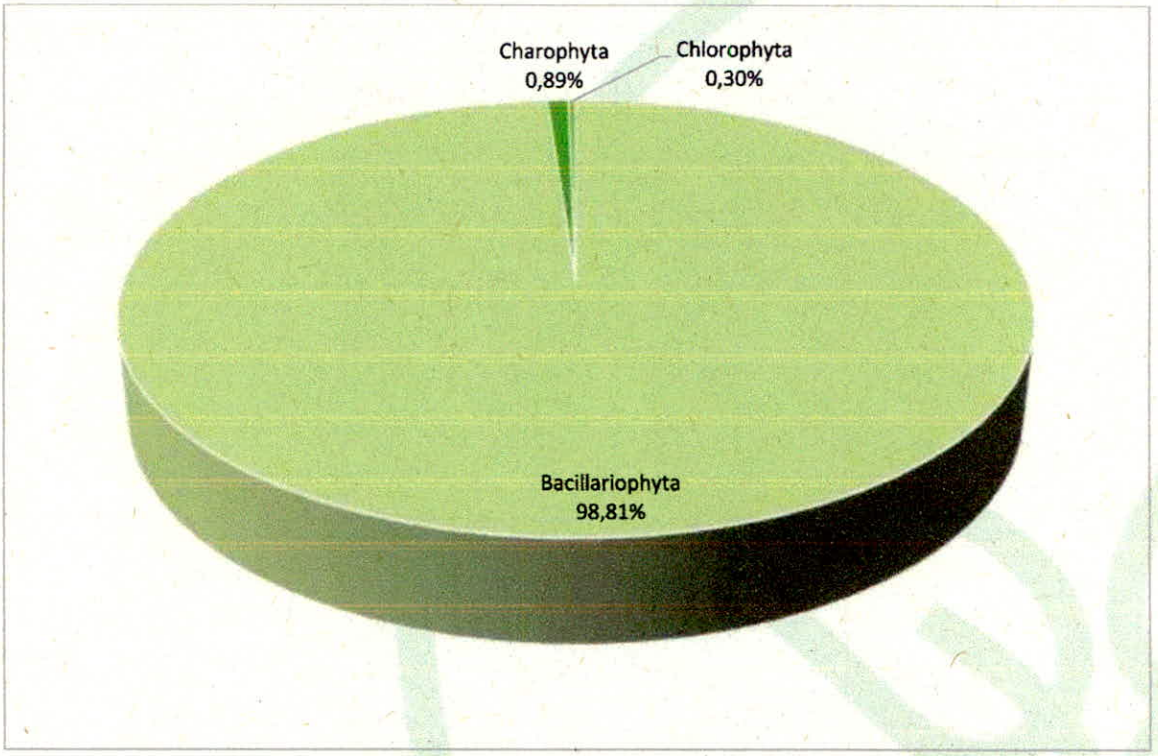
En cuanto a la contribución de las divisiones en la densidad total, se observó que Bacillariophyta obtuvo el mayor aporte representado en un porcentaje de 98,81%, seguida de Charophyta con 0,89% y finalmente Chlorophyta con el 0,30% (**Gráfica 6**).

Las diatomeas (Bacillariophyta) constituyen el grupo algal perifítico de mayor éxito y distribución en los sistemas acuáticos continentales tropicales, ya que cuentan con características fisiológicas

diversas y algunas de sus representantes, especialmente las formas pennadas que constituyen la mayoría de los géneros encontrados, poseen nutrición heterotrófica facultativa y pueden sobrevivir en ambientes con baja luminosidad, además de su capacidad de producción de sustancias mucilaginosas que permiten una mayor adhesión al sustrato y superar la presión de la corriente en sistemas lóticos (Hellebust y Lewin, 1977).

Charophyta incluye algas cosmopolitas y mundialmente distribuidas en diferentes hábitats (Brook & Johnson, 2011), las cuales se conocen por su abundancia en aguas oligotróficas y su tolerancia al incremento de nutrientes; suele encontrárseles particularmente en aguas duras con un pH básico y suelen ser sensibles a descargas de aguas residuales (Pinilla,2000).

En cuanto a Chlorophyta, viven principalmente en medios oligotróficos poco profundos de pH con tendencia a la acidez, pobremente mineralizados, con materia orgánica y carencia de Ca y Mg (Pinilla, 2000).



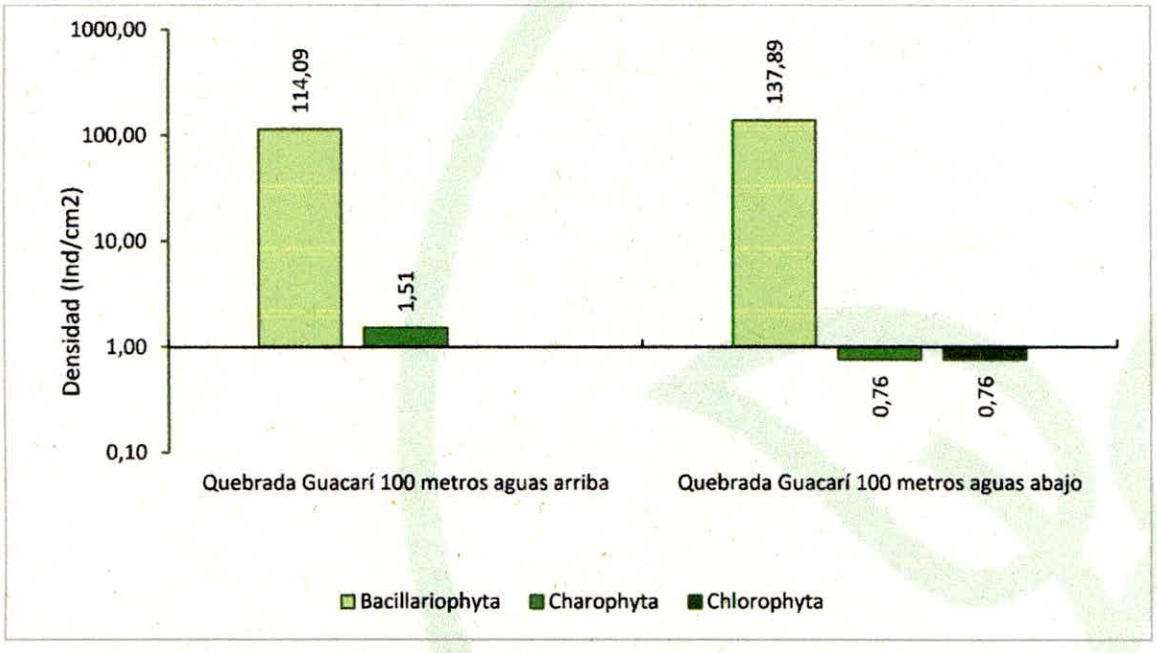
Gráfica 6. Contribución porcentual de las divisiones perifíticas a la densidad total en el área de estudio.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

El phylum Bacillariophyta dominó los aportes a la densidad total en ambos puntos de monitoreo con un valor máximo de 137,89 Ind/cm^2 en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo", mientras en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" presentó una densidad de 114,09, Ind/cm^2; las divisiones restantes presentaron densidades iguales o inferiores a 1,51 Ind/cm^2 (**Gráfica 7**).

Entre los factores que contribuyen a una diferenciación espacial de la composición perifítica se encuentra la morfología de ciertos grupos algales que no les permite colonizar todo tipo de sustratos (firmeza del rafe, presencia de mucílagos y cojín de adhesión), la velocidad del flujo de corriente, las

condiciones de luz, de nutrientes y la disponibilidad de sustrato que pueden provocar en últimas la deriva de las especies (Müller-Haeckel, 1976). Teniendo en cuenta lo anterior resulta probable que las condiciones de los diferentes tipos de sustratos contribuyan a la variación espacial registrada.



Gráfica 7. Contribución de las divisiones perifíticas a la densidad total por punto de muestreo.

** Los valores se presentan en escala logarítmica*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Los índices ecológicos constituyen herramientas que permiten estudiar de forma cuantitativa las interacciones de las comunidades biológicas, las cuales junto con las condiciones fisicoquímicas modelan la diversidad y distribución de los organismos en los ecosistemas. Considerando que uno de sus objetivos es determinar la diversidad de las comunidades, para calcularlos es necesario contar con más de cinco especies (taxón) por comunidad, ya que, de acuerdo con las propiedades emergentes típicas de cada nivel de organización ecológico, una comunidad está compuesta y definida por más de una especie (población) (Curtis *et al.*, 2008). Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el cálculo de los índices en ambos puntos de monitoreo.

El índice de Shannon-Wienner obtuvo valores de 0,453 y 1,190. En general, los valores inferiores a dos (2) de este índice, se relacionan con sistemas de diversidad relativamente baja con efectos de la contaminación, ya que la presencia de una gran variedad de individuos está directamente relacionada con la disponibilidad y amplitud de los recursos (Roldán y Ramírez, 2008); valores superiores a dos (2) indican sistemas con una mayor riqueza que permiten el establecimiento de un mayor número y variedad de individuos mediante su vasta oferta de recursos.

La equitatividad obtuvo valores entre 0,206 y 0,611, siendo el primer valor bajo en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba", y moderado en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo". La dominancia de Simpson (Dominance_D) obtuvo valores opuestos en estos puntos de muestreo, con un resultado alto y moderado respectivamente, siendo consistente con el índice de equitatividad, dado que ambos índices son inversamente proporcionales.

El índice de Margalef registró un valor inferior a dos (2) en ambos puntos de monitoreos, los cuales según Margalef (1983) son consistentes con de sistemas con riqueza baja (**Tabla 22**).

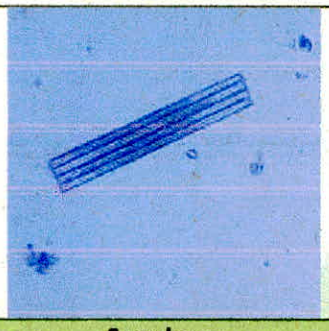
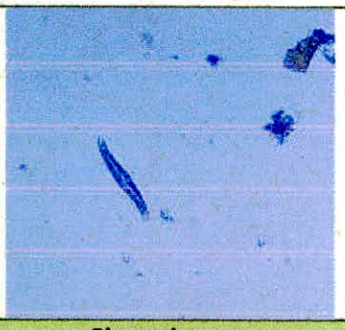
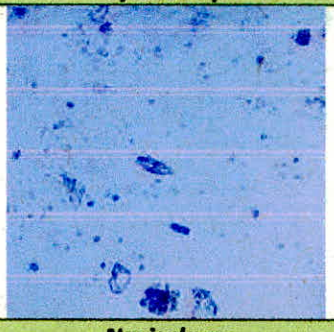
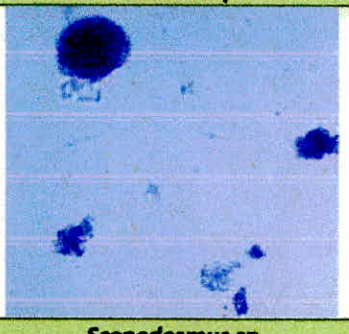
Tabla 22. Índices ecológicos aplicados a la comunidad perifítica.

Índices	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Taxa_S	9	7
Individuals	115,60	139,42
Dominance_D	0,839	0,375
Shannon_H	0,453	1,190
Margalef	1,684	1,215
Equitability_J	0,206	0,611

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

A continuación, en la **Tabla 23**, se presenta el registro fotográfico de algunas morfoespecies observadas:

Tabla 23. Registro fotográfico de algunas morfoespecies observadas.

	
***Synedra* sp**	***Pleurosigma* sp**
	
***Navicula* sp**	***Craticula* sp**
	
***Pleurosira* sp**	***Scenedesmus* sp**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

5.2.3. Macroinvertebrados bentónicos

Los macroinvertebrados son aquellos organismos que viven en el fondo de ríos y lagos, adheridos a la vegetación acuática, troncos y rocas sumergidas. Sus poblaciones están conformadas por platelmintos, insectos, moluscos y crustáceos principalmente. Se les denomina macroinvertebrados, porque su tamaño va de 0.5 mm hasta alrededor de 5.0 mm, por lo que se les puede observar a simple vista (Roldán-Pérez, 2016). Son muy útiles en el campo de la bioindicación, dada su abundancia, amplia distribución, fácil recolección e identificación. Además, poseen hábitos sedentarios, ciclos de vida largos, pueden cultivarse en el laboratorio y responden rápidamente a tensores ambientales (Roldán, 1988). Cumplen roles ecológicos fundamentales en la transferencia de energía a través de los niveles tróficos en sistemas acuáticos. Muchos incorporan material alóctono, transforman y transfieren material autóctono dentro del sistema (Wallace y Merrit 1980). Algunos grupos como los insectos acuáticos se alimentan de algas unicelulares, bacterias, hongos, plantas vasculares y detrito proveniente de hojas, zooplancton, otros invertebrados y peces pequeños (McCafferty, 1983), mientras que otros como caracoles y algunos insectos son filtradores de seston.

La comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el área de influencia estuvo conformada por seis (6) morfoespecies, vinculadas a un (1) phylum, una (1) clase, cinco (5) órdenes y seis (6) familias, cuya clasificación taxonómica se presenta en la **Tabla 24**.

Tabla 24. Clasificación taxonómica de los macroinvertebrados bentónicos registrados en el área de estudio.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironomidae morfo 1
		Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae morfo 1
		Hemiptera	Notonectidae	Notonectidae morfo 1
			Veliidae	*Rhagovelia* sp
		Odonata	Coenagrionidae	Coenagrionidae morfo 1
		Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsychidae morfo 1
1	**1**	**5**	**6**	**6**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

En cuanto a la morfoespecie que presentó mayor densidad fue *Rhagovelia* sp con 16,67 Ind/m^2; las demás morfoespecies presentaron densidad igual o menor a 3;33 Ind/m^2 (**Tabla 25**).

Rhagovelia es uno de los géneros más diversos de la familia Veliidae, que habita en la película superficial de ecosistemas dulceacuícolas y salobres; son predadores y muy abundantes en ecosistemas tropicales lóticos (Padilla-Gil y Moreira, 2013). Los miembros de la familia Veliidae (*Rhagovelia* sp) son conocidos como insectos depredadores que generalmente se pueden encontrar en estanques, cerca de las orillas de los lagos y en ríos; estos organismos son considerados como indicadores biológicos de buena calidad en lo que respecta a la película superficial del agua (Olarte *et al.*, 2018).

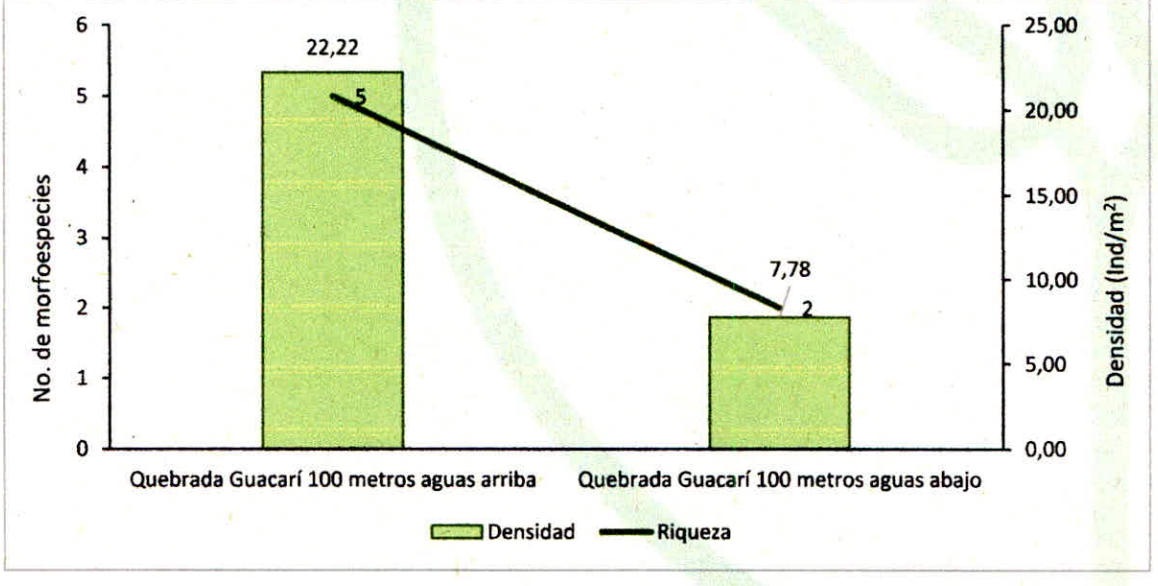
Tabla 25. Densidad (Ind/m^2) y abundancia relativa (%) de las morfoespecies de macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio.

Morfoespecie	Densidad (Ind/m^2)			Abundancia relativa (%)	
	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	Total	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Chironomidae morfo 1	3,33	0,00	3,33	15,00	0,00
Baetidae morfo 1	3,33	0,00	3,33	15,00	0,00
Notonectidae morfo 1	0,00	2,22	2,22	0,00	28,57
Rhagovelia sp	11,11	5,56	16,67	50,00	71,43
Coenagrionidae morfo 1	2,22	0,00	2,22	10,00	0,00
Hydropsychidae morfo 1	2,22	0,00	2,22	10,00	0,00
Total	**22,22**	**7,78**	**30,00**	**100,00**	**100,00**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

La densidad total registrada para macroinvertebrados bentónicos fue de 30,00 Ind/m^2. A su vez, el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" presentó la mayor densidad con 22,22 Ind/m^2, y la riqueza estuvo representada por 2-5 morfoespecies; encontrándose el máximo punto reportado en "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" (**Gráfica 8**).

Los macroinvertebrados bentónicos cumplen un rol de gran importancia en la estructura y funcionamiento de los cuerpos de agua. Su composición específica y abundancia depende de la cantidad de materia orgánica presente, la que está relacionada con la productividad (Brinkhurst, 1974). El cambio en las características del sustrato por la sedimentación de la materia orgánica y la disminución de oxígeno disuelto comienza a ser evidente a medida que el enriquecimiento orgánico es mayor, reduciendo las comunidades características de aguas limpias y provocando la desaparición de especies intolerantes, provocando que se modifique la estructura de dominancia de la comunidad (Johnson *et al.*, 1993; Rosenberg & Resh, 1993); esto se evidencia en la **Tabla 25** donde la morfoespecie *Rhagovelia* sp presenta una alta abundancia relativa, en especial para el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo" en el cual presento una abundancia de 71,43%.

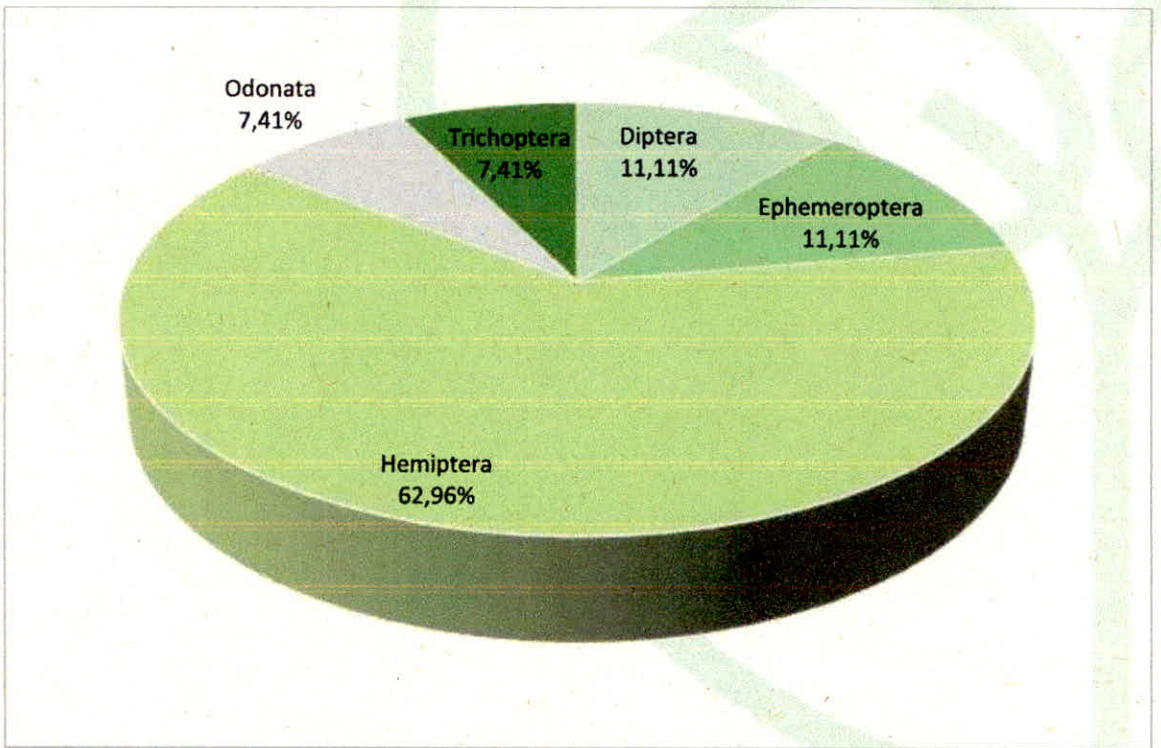


Gráfica 8. Densidad (Ind/m²) y Riqueza (No. Morfoespecies) de la comunidad de Macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

En cuanto a la contribución de los órdenes de macroinvertebrados a la densidad total, se observó que el Orden Hemiptera obtuvo el 62,96%, seguido por los órdenes Ephemeroptera y Diptera con una contribución de 11,11% cada uno, y finalmente los órdenes Odonata y Trichoptera con aporte de 7,41% cada uno (**Gráfica 9**).

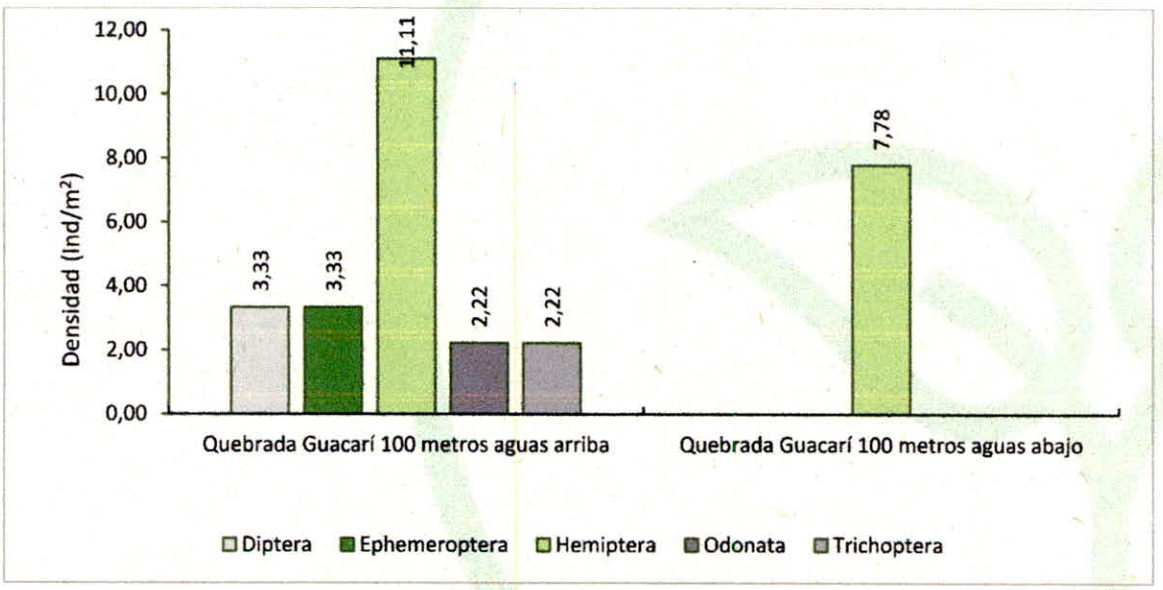
El orden Hemiptera, comprende especies depredadores o se alimentan de los fluidos de organismos recién muertos; muchas veces son cazadoras que se alimentan activamente de presas que capturan bien en la columna de agua, en la película superficial de la misma o de organismos que se encuentran asociados a la vegetación acuática o de orillas. Algunos otras presentan tendencia al omnivorismo, como los de la familia Corixidae (Cruz -Miranda *et al.*, 2015).



Gráfica 9. Contribución porcentual de los órdenes de macroinvertebrados bentónicos a la densidad total.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

El orden Hemiptera presentó la mayor densidad del muestreo, presentándose su valor máximo en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" con un valor de 11,11 Ind/m^2; también este mismo orden presentó en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo" una densidad de 7,78 Ind/m^2. Los demás órdenes presentaron densidades con valores iguales o inferiores a 3,33 Ind/m^2 (**Gráfica 10**).



Gráfica 10. Contribución a la densidad total de los órdenes de macroinvertebrados bentónicos registrados en el área de estudio por punto de muestreo.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S.,2022.

El Biological Monitoring Working Party Score System o Sistema para la Determinación del Índice de Monitoreo Biológico (Índice BMWP/Col) consiste en la ordenación de los macroinvertebrados al nivel taxonómico de familia en diez grupos, según una escala de mayor a menor tolerancia a las alteraciones de las condiciones normales naturales de los cuerpos de agua, asignando valores entre uno y diez puntos respectivamente (Zamora, 2007). Al aplicarlo siguiendo los criterios de las **Tabla 9** y **Tabla 10**, la comunidad de macroinvertebrados bentónicas estudiada, se obtuvo un valor de

38,00 permitiendo clasificar el lugar de muestreo con aguas de clase III de calidad dudosa "Aguas moderadamente contaminadas". En cuanto al índice ASTP registró un valor de 6,33, el cual relaciona aguas ligeramente contaminadas (**Tabla 26**).

La interpretación del BMWP/Col se debe realizar con cautela, pues al estar basados en un criterio de presencia-ausencia, si se evitan las características ecológicas globales del sistema en estudio, puede inducir a conclusiones erradas (Guerrero *et al.*, 2003). Por esta razón, la información que provee el índice se contrasta con los resultados de los parámetros fisicoquímicos por estación de muestreo, los cuales se mantuvieron en los rangos normales.

Adicional a ello, las clasificaciones aisladas de estos índices no resultan en un indicador determinante de la eutrofia de los cuerpos de agua, ya que no tienen en cuenta parámetros fisicoquímicos relacionadas con esta condición, como por ejemplo fósforo y concentración de otros nutrientes. Es por ello que la interpretación de sus resultados se realiza de manera conjunta con los parámetros fisicoquímicos y teniendo en cuenta características biológicas de las familias registradas, (abundancia, grado de sensibilidad). Razón por la cual existen situaciones, donde las clasificaciones de BMWP/Col resultan contradictorias con lo obtenido para los ICA y parámetros fisicoquímicos.

Así, aunque los puntos de monitoreo presentan aguas muy contaminadas según el BMWP/Col, registró familias que solo se encuentran en aguas limpias con concentraciones óptimas de oxígeno, como Veliidae, de tal manera que su presencia en esta quebrada es un buen indicador de su calidad.

Tabla 26. Puntajes del índice BMWP/Col de las familias de Macroinvertebrados bentónicos en el área de estudio.

Familia	Puntaje
Chironomidae	2
Baetidae	7
Notonectidae	7
Veliidae	8
Coenagrionidae	7
Hydropsychidae	7
Total BMWP/Col	38

Familia	Puntaje
Total ASTP/Col	6,33

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Los índices ecológicos constituyen herramientas que permiten estudiar de forma cuantitativa las interacciones de las comunidades biológicas, las cuales junto con las condiciones fisicoquímicas modelan la diversidad y distribución de los organismos en los ecosistemas. Considerando que uno de sus objetivos es determinar la diversidad de las comunidades, para calcularlos es necesario contar con más de cinco especies (taxón) por comunidad, ya que, de acuerdo con las propiedades emergentes típicas de cada nivel de organización ecológico, una comunidad está compuesta y definida por más de una especie (población) (Curtis *et al.*, 2008). Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el cálculo de los índices únicamente en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba".

El índice de Shannon-Wienner obtuvo en dicho punto un valor de 1,376. En general, los valores inferiores a dos (2) de este índice, se relacionan con sistemas de diversidad relativamente baja con efectos de la contaminación, ya que la presencia de una gran variedad de individuos está directamente relacionada con la disponibilidad y amplitud de los recursos (Roldán y Ramírez, 2008); valores superiores a dos (2) indican sistemas con una mayor riqueza que permiten el establecimiento de un mayor número y variedad de individuos mediante su vasta oferta de recursos.

La equitatividad obtuvo un valor de 0,855, siendo este valor "alto" en el punto monitoreado. La dominancia de Simpson (Dominance_D) obtuvo valor opuesto en este punto de muestreo, siendo consistente con el índice de equitatividad, dado que ambos índices son inversamente proporcionales.

El índice de Margalef registró un valor inferior a dos (2) en el mismo punto de monitoreo, el cual, según Margalef (1983) es consistente con sistemas con riqueza baja (**Tabla 27**).

Tabla 27. Índices ecológicos aplicados a la comunidad perifítica.

Índices	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Taxa_S	5	2
Individuals	22,21	7,78
Dominance_D	0,315	-
Shannon_H	1,376	-
Margalef	1,290	-
Equitability_J	0,855	-

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

A continuación, en la **Tabla 28,** se presenta el registro fotográfico de las morfoespecies observadas en el área de estudio:

Tabla 28. Registro fotográfico de las morfoespecies observadas en el área de estudio.

		
***Rhagovelia* sp**	**Baetidae morfo 1**	**Coenagrionidae morfo 1**
		
Hydropsychidae morfo 1	**Chironomidae morfo 1**	**Notonectidae morfo 1**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

5.2.4. Macrófitas

Las macrófitas o también llamadas plantas acuáticas son fundamentales para el mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y de los humedales asociados a ellos (Mitsch *et al.*, 2015), ya que representan barreras naturales contra la erosión, retienen y filtran nutrientes, y son microhábitats de muchas especies de invertebrados y peces; sin embargo, a pesar de su valor ecológico la información sobre este grupo no es muy abundante. Así, su estudio y reconocimiento resulta elemental dentro de estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad en miras de la protección y resguardo de sus funciones ecológicas. Desde el punto de vista de su utilización como indicador biológico, se consideran buenos referentes de la calidad del agua, y proporcionan un valor indicador a medio y largo plazo. Son sensibles a variaciones fisicoquímicas e hidromorfológicas en las masas de agua, como por ejemplo la concentración salina, la eutrofización, el régimen de inundación, etc. Las modificaciones de estas variables pueden originar cambios cualitativos y cuantitativos en las comunidades vegetales y en la estructura trófica de los ecosistemas acuáticos entre otros. Pero no todos las macrófitas tienen el mismo valor indicador, pues podemos encontrarnos con especies que indican características ecológicas del medio acuático muy diferentes.

Y dado que el estudio de las macrófitas aporta al manejo y conservación de la biodiversidad, se realizaron varios esfuerzos de muestreo, sin lograr hallar alguna en el área de estudio. La distribución de las macrófitas depende de varios factores, principalmente la velocidad del agua, sus características fisicoquímicas y las del sedimento, o la sombra de la vegetación ribereña (Arocena y Mazzeo, 1994). Arocena *et al.* (1992) indican que el material en suspensión, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, fósforo total (Pt) y nitrógeno total inorgánico, variables relacionadas con la contaminación orgánica, tienen gran influencia sobre la distribución de macrófitas. Además, existen otros factores físicos que podrían afectar adversamente la proliferación de las macrófitas, como la velocidad de las corrientes, ya que ésta tiende a impedir el asentamiento de semillas y de plantas

flotantes libres, plantas con hojas flotantes y plantas emergentes. Por lo que este tipo de comunidades están más relacionadas con ecosistemas lenticos.

5.2.5. Peces

La región Neotropical comprende una de las áreas biogeográficas más diversas del mundo en cuanto a fauna íctica, dentro de esta diversa región se encuentra Colombia que tiene el segundo lugar en número de especies de peces dulceacuícolas después de Brasil, en sus grandes cuencas hidrográficas habitan cerca de 1494 especies de peces (DoNascimiento *et al.*, 2017) y muchas de éstas representan un importante recurso a nivel económico ya que son el sustento de poblaciones con bajos recursos del país. Por lo anterior, resulta preciso contemplar a la comunidad íctica dentro de las estrategias ambientales de conservación de sectores vulnerables a cualquier tipo de impacto ambiental.

La comunidad de peces en el área de estudio estuvo conformada por dos (2) morfoespecies, cuya clasificación taxonómica se relaciona en la **Tabla 29.**

Tabla 29. Clasificación taxonómica de la especie de pez reportada.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Morfoespecie
Chordata	Actinopteri	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia* sp1
				Poecilia sp
1	**1**	**1**	**1**	**2**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

La **Tabla 30** presenta la abundancia y abundancia relativa de la morfoespecie *Poecilia* sp1, registrando un valor total de 15,00 individuos; el valor máximo de densidad lo presentó en el punto "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba" con 10,00 individuos.

Los peces de la familia Poecilidae (*Poecilia* sp) juegan un papel importante sobre servicios ecosistémicos como reducción de contaminantes y plagas ya que algunas especies se alimentan de larvas de dípteros portadoras de enfermedades a la población humana y otras son detritívoras, de tal manera que tienen un impacto en el ciclaje de elementos desde el sedimento.

Tabla 30. Abundancia (Individuos) y abundancia relativa (%) de la morfoespecie íctica en el área de estudio.

Morfoespecie	Abundancia (# de individuos)		Abundancia relativa (%)	
	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo
Poecilia sp1	10,00	5,00	100,00	41,67
Poecilia sp	0,00	7,00	0,00	58,33
Total	**10,00**	**12,00**	**100,00**	**100,00**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Los poecilidos son exitosos en este tipo de ambiente porque tienen cuidado parental, tienen estrategia reproductiva r (alta tasa de reproducción) y eso hace que se mantengan sus poblaciones constantes, además de que no requieren altas condiciones de oxígeno.

La baja diversidad de peces observada no es un indicador determinante de que el sistema estudiado sustenta comunidades de peces cuya estructura es pobre, ya que representan un solo momento del ciclo anual de variación de este tipo de comunidades. Además de ello, existen otros factores como las condiciones biológicas que pueden influenciar la presencia de la comunidad íctica, el comportamiento y la reproducción juegan un papel importante, porque determinan el desplazamiento de estos; su capacidad de movimiento propio les permite trasladarse en busca de condiciones ventajosas para su supervivencia. Por otro lado, factores de origen antrópicos pueden modelar también la presencia de estos organismos ya que modifican o varían de una u otra forma las condiciones de los ecosistemas.

A continuación, en la **Tabla 31**, se presenta el registro fotográfico de las morfoespecies reportadas.

Tabla 31. Registro fotográfico de las morfoespecies reportadas en el área de estudio.

	
***Poecilia* sp1**	***Poecilia* sp**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

5.3 Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, de las comunidades hidrobiológicas se concluye lo siguiente:

La composición fitoplanctónica estuvo caracterizado por diatomeas cuyas especies presentan una amplia distribución, tolerantes a contaminación y su dominancia indica sitios altamente perturbados. La morfoespecie más abundante fue *Synedra* sp. La riqueza total de esta comunidad hidrobiológica fue de 10 morfoespecies. El punto con mayor densidad fue "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba".

El zooplancton en el área de estudio estuvo representado por el phylum Protozoa. La morfoespecie encontrada fue *Centropyxis* sp. La riqueza total de esta comunidad hidrobiológica fue de 1 morfoespecie.

La comunidad perifítica se caracterizó por la dominancia del phylum Bacillariophyta; Charophyta y Chlorophyta hicieron un aporte mínimo a la densidad total. La riqueza total de esta comunidad hidrobiológica fue de 10 morfoespecies.

La composición de macroinvertebrados estuvo caracterizada por el phylum Arthropoda. La morfoespecie más abundante fue *Rhagovelia* sp. La riqueza total de esta comunidad hidrobiológica fue de seis (6) morfoespecies. El punto con mayor densidad fue "Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba".

Las macrófitas son unas de las comunidades hidrobiológicas que se ve afectada por las corrientes en los sistemas lóticos, ya que muchas veces son arrastradas o quedan completamente sumergidas. Debido para esta comunidad no se observaron morfoespecies de en el área de estudio, ya que este tipo de comunidades se encuentra mayormente asociada a ecosistemas lénticos. A su vez factores abióticos del agua, pueden condicionar la riqueza de macrófitas; y procesos como la eutrofización puede ser causante de la pérdida de su riqueza.

La comunidad peces presentó dos (2) morfoespecies del género *Poecilia* sp. Esta baja diversidad íctica puede tener relación con factores como el comportamiento y la reproducción las cuales juegan un papel importante, porque determinan el desplazamiento de estos y su capacidad de movimiento.

SERAMBIENTE S.A.S.

Barranquilla, Colombia

23 de octubre de 2022

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Health Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23th edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.
- Archangelsky, M. (2002). Estadios inmaduros de Berosus Neotropical (Coleoptera, Hydrophilidae): B. toxacanthus Oliva, 1989, B. coptogonus Jensen-Haarup, 1910, B. cornicinus Knisch, 1922 y B. auriceps Boheman, 1859. *Tijdschrift voor Entomologie , 145* (1), 19-28.
- Arocena, R., & Mazzeo, N. (1994). Macrófitas acuáticas de un arroyo urbano en Uruguay: su relación con la calidad del agua. Revista de biología tropical, 723-728.
- Arocena,R., G. Chalar, R. de León & W. Pintos. (1992). Evolución anual de algunos parámetros físico-químicos del Arroyo Toledo-Carrasco (Uruguay). Acta Limnolo-gica Brasiliensia IV: 225-237
- Bourrelly, P. 1966. Les algues d'eau douce. N. Boubée y Cie. Paris. 511 p.
- Bourrelly, P. 1968. Les algues d'eau douce. N. Boubée y Cie. Paris. 438 p.
- Bourrelly, P. 1985. Les algues d'eau douce. N. Boubée y Cie. Paris. 537 p.
- Brinkhurst, R. O. (1974). Factors mediating interspecific aggregation of tubificid oligochaetes. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, *31*(4), 460-462.
- CIUTTI F. 2005. Il monitoraggio dei corsi d'acqua con indicatori algali (diatomee). Annali dell'Istituto Superiore di Sanità. 41: 393-397.
- Climate, 2022. https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/cundinamarca/la-mesa-49864/.
- Curtis, H., Schnek, A., Barnes, S., & Massarini, A. (2008). Biología de Curtis. Editorial Médica Panamericana. 7a edición en español.
- Dahl, G. (1971). Los peces del Norte de Colombia. INDERENA. Bogotá D.E. 391 p.
- Díaz, J. & Puyana, M. 1994. Moluscos de caribe colombiano. COLCIENCIAS, Fundación Natura, INVEMAR. Santafé de Bogota.ISBN:958-95712-0-4.

- Dole-Olivier, M. J., Galassi, D. M. P., Marmonier, P., & Creuzé des Châtelliers, M. (2000). The biology and ecology of lotic microcrustaceans. Freshwater biology, 44(1), 63-91.
- DoNascimiento, C., Herrera-Collazos, E. E., Herrera-R, G. A., Ortega-Lara, A., Villa-Navarro, F. A., Oviedo, J. S. U., & Maldonado-Ocampo, J. A. (2017). Checklist of the freshwater fishes of Colombia: a Darwin Core alternative to the updating problem. *ZooKeys*, (708), 25.
- Donato, Ch; Duque S.; Monsejo, L. (2005). Estructura y Dinámica del Fitoplancton de la laguna de Fúquene (Cundinamarca, Colombia). *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Volumen_16 (62): 113-144.
- Eigenmann. C. (1922). The fishes of Northwestern South America, Part I. The freshwater fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panamá, and the Pacific slopes of Ecuador and Perú, together with an appendix upon the fishes of the Río Meta in Colombia. Mem. Carnegie Mus., 9 (1): 1-346.
- Elías, m.E., E. Suárez-Morales, M. Gutiérrez-Aguirre, M. Silva-Briano, J. Granados Ramírez & T. Garfias Espejo. (2008). Cladocera y Copepoda de las aguas continentales de México. Guía ilustrada. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- García-Alzate, C. A., Gutiérrez L. C., & De la Parra, A. (2016). Embalse de El Guájaro: Diagnóstico ambiental y estrategias de rehabilitación. En M. Alvarado (Ed.), Sur del Atlántico (pp. 148-181). Barranquilla, Colombia: Fundación Promigas. ISBN: 978-958.
- Garza Garrido, R. y A. Orío Hernández. (2012) Valoración del estado ecológico en las lagunas de la Cuenca Hidrográfica del Tajo. Informe Técnico, Madrid: Confederación Hidrográfica del Tajo.
- Gaviria, S. (2000). Guía de laboratorio para identificación de Cladóceros, Copépodos y Rotíferos. Curso Sistemática del Zooplancton de las aguas continentales de Colombia. Universidad de Antioquia, Instituto de Biología, Programa de Postgrado, Medellín, Colombia.

- Generalitat Valenciana. *Insectarium Virtual del Parc Natural del Penyal D'IFAC* https://parquesnaturales.gva.es/es/web/insectarium-virtual-del-parc-natural-del-penyal-d-ifac/orden-hemiptera
- GÉRY, J. (1977). Characoids of the World. T.F.H. Neptuno. USA. 672 p.
- Guillén, A. (2019). Biodiversidad virtual.org. Mundo Microscópico. Asoc. Fotografía y biodiversidad. https://www.biodiversidadvirtual.org/micro/Pleurosigma-img3596.html
- Guillén Aguirre, G. K. (2002). Diversidad protozoológica de los Pantanos de Villa, Chorrillos-Lima-Perú
- Hanna instruments (Equipo Hanna, 2022). *Importancia del Oxígeno Disuelto en Piscicultura.* https://www.hannacolombia.com/aqua/blog/item/importancia-del-oxigeno-disuelto-en-piscicultura.
- Hellebust, J. A. & Lewin, J. (1977) "Chapter 6: Heterotrophic nutrition". En The Biology of diatoms. Editado por D. Werner. Botanical Monographs, Volumen 13. Editores generales, J. H.Burnett, H. G. Baker, H. Beevers & F. R. Whatley. Blackwell Scientific Publications, Oxford, Great Britain. pp. 169-197.
- Hoagland, K.D.; Roemer, S.C. & Rosowski, J.R. (1982). Colonization and community structure of two periphyton assemblages, with emphasis on the diatoms (Bacillariophyceae). American Journal of Botany 69: 188-213.
- Huber-Pestalozzi G. (1961). Das Phytoplankton des Süßwassers. Sistematik und Biologie. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung: Volvocales. Band XVI, Teil 5. En: Thienemann A, Elster HJ, Ohle W (eds.). Die Binnengewässer. Schweizerbart. Stuttgart, Alemania.
- Huber-Pestalozzi G. (1983). Das Phytoplankton des Süßwassers. Sistematik und Biologie. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. Band XVI, Teil 7, Hälfte 1. En: Thienemann A, Elster HJ, Ohle W (eds.). Die Binnengewässer. Schweizerbart. Stuttgart, Alemania.
- Hutchinson, G. E. (1957). A Treatise on. *Limnology, 1*, 243.
- ICONTEC. (2015). Norma Técnica Colombiana.Sistema de Gestión de Calidad NTC ISO 9001.

- Instituto Humboldt–Fundación Omacha. (2015). Identificación y caracterización de grupos biológicos (comunidades hidrobiológicas, macroinvertebrados, plantas acuáticas, peces, anfibios, plantas terrestres, reptiles, aves y mamíferos, en el complejo de humedales de paz de ariporo- hato corozal, casanare. Bogotá, D.C., 2015.
- Isac, L., Rodriguez, E., Salas, M., Fernandez, N., & A, Zornoza. (2008). Atlas de protistas y metazoos presentes en fangos activos. Grupo de Bioindicación Sevilla.
- IUPAC. (2002). HARMONIZED GUIDELINES FOR SINGLELABORATORY VALIDATION OF METHODS OF ANALYSIS. Pure Appl. Chem., Vol. 74, No. 5, pp. 835–855, 2002.
- Jiménez, P., Toro, B. & Hernández, E. (2014). Relación entre la comunidad de fitoperifiton y diferentes fuentes de contaminación en una quebrada de los Andes colombianos. *Bol. Cient. Mus. hist. Nat. U. de Caldas* , 18 (1): 49-66.
- Johnson, G. N., Young, A. J., Scholes, J. D., & Horton, P. (1993). The dissipation of excess excitation energy in British plant species. *Plant, Cell & Environment, 16*(6), 673-679.
- Kahn F., B. León & K. Young. (1993). Las plantas vasculares en las aguas continentals del Perú. IFEA, Instituto Frances de Estudios Andinos. Lima, Perú.
- Koste, W. (1978). Rotatoria. Die radertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. Gebruder Borntrager, Berlin, Alemania.
- Lasso, C. A., A. Rial y V. González-B. (Editores). (2013). VII. Morichales y canangunchales de la Orinoquia y Amazonia: Colombia - Venezuela. Parte I. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 344 pp.
- Lazo, D.G., Ottone, G.E., Aguirre-Urreta, M.B., 2008. Capıtulo 17: Annelida. In: Camacho, H.H. (Ed.), Invertebrados Fo´ siles, Segunda Edicion, 2. Fundacion de Historia natural Felix de Azara y Universidad CAECE, Buenos Aires, pp. 503–513.
- Madoni, P. (1994). A Sludge Biotic Index (SBI) for the evaluation of the biological performance of activated sludge plants based on the microfauna analysis. Wat. Res. 28, 1, 67-75.

- Maldonado-Ocampo, J. A., Ortega-Lara, A., Usma, J. S., Galvis, G., Villa-Navarro, F. A., Vásquez, L., ... & Ardila, C. (2005). Peces de los Andes de Colombia. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, DC Colombia*.
- MALDONADO-OCAMPO, J.A., VARI, R.P. & USMA, J.S. 2008. Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. Biota Colombiana 9 (2) 143-237.
- Margalef, R. (1969). El ecosistema pelágico del Mar Caribe. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 29, 5-36
- Matsumura-Tundisi, T., Rietzler, A. C., Espindola, E. L., Tundisi, J. G., & Rocha, O. (1990). Predation on Ceriodaphnia cornuta and Brachionus calyciflorus by two Mesocyclops species coexisting in Barra Bonita reservoir (SP, Brazil). In *Intrazooplankton Predation* (pp. 141-151). Springer, Dordrecht.
- McCafferty, W. P. (1983). *Aquatic entomology: the fishermen's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives*. Jones & Bartlett Learning.
- McIntire, C. D. (1968). Structural characteristics of benthic algal communities in laboratory streams. *Ecology*, *49*(3), 520-537.
- Miles, C. (1947). Los peces del río Magdalena. Ministerio de Economía Nacional. Sección de Piscicultura Pesca y Caza. Ed. El Gráfico. Bogotá, Colombia.
- Mitsch W.J., Gosselink J.G. (2015). Wetlands. 5° ed. Hoboken: John Wiley y Sons Inc
- Molina M. 2013. Efectos del derrame de petróleo sobre la comunidad fitoplanctónica de la laguna de Papallacta y sus principales afluentes (Tesis de Licenciatura). Universidad internacional del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Montoya, Y., & Aguirre, N. (2013). Estado del arte del conocimiento sobre perifiton en Colombia. Gestión y Ambiente, Vol. 16 , 91-117.
- Moreno, C. E., (2001)-. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. Ed. GORFI. Zaragoza, 86 p.

- MORENO-RODRIGUEZ F., C. I. CARO CARO, G. PINILLA, & D. OSORIO. (2017). Estado actual del conocimiento sobre microalgas del perifiton y macroinvertebrados bentónicos en el departamento del Meta, Colombia. ACTA BIOLÓGICA COLOMBIANA.
- Moschini-C, Pompêo M, Henry ER. (2001). Periphyton on Natural Substratum in the Jurumirim reservoir (São Paulo, Brasil): Community Biomass and Primary Productivity. Intern J Ecol. Envir Sci.; 27:171-177. Doi: 10.1023/A:1004086623922
- Mosquera, D. (2008). Bioindicación de la calidad del agua del río Cali, Valle del Cauca, Colombia; usando macroinvertebrados acuáticos. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, *1*(20).
- Moura, A. (1997). Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica numa lagoa eutrófica, São Paulo, SP, Brasil a curtos intervalos de tempo: comparação entre épocas de chuva e seca. Rio Claro, UNESP. 172 pp. (Dissertação de Mestrado).
- Müller-Haeckel, A. (1976). Migrationsperiodik einzelliger Algen in Fliessgewässern. Svenska Växtgeografiska Sällskapet.
- Nelson, J.S. (1984). Fishes of the world, John Wiley &Sons. 2nd. Edition USA. 523P.
- Oviedo, N. y Reinoso, G. (2018). Aspectos ecológicos de larvas de Chironomidae (Diptera) del río Opia (Tolima, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología 44* (1): 101-109 (Enero - Junio 2018).
- Pinilla G. 2000. Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia.Compilación bibliográfica. Fundación Universidad De Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Centro De Investigaciones Científicas. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Potapova, M. G., & Charles, D. F. (2002). Benthic diatoms in USA rivers: distributions along spatial and environmental gradients. *Journal of biogeography*, *29*(2), 167-187.
- PRESCOTT, GW, BICUDO CE, VINYARD, WC. 1982. A Synopsis of North American Desmids.
- Prichard, E. (2003). Measurement of pH. In *Practical Laboratory Skills Training Guides (Complete Set)* (pp. 89-106).

- Ramírez, A. & Viña, G. (1998). Limnología Colombiana, Aportes a su Conocimiento y Estadísticas de Análisis. Publicada y Editada por BP Exploration Company (Colombia) LTD. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Primera Edición. Bogotá.
- Ramírez, S. S. (2000). Variación estacional e interanual de la biomasa fitoplanctónica y concentraciones de clorofila a, frente a la costa peruana durante 1976-2000. *Boletín Instituto del Mar del Perú*, *19*(1-2), 29-43.
- Reid, J.W. (1995). Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais suramericanas de vida livre da ordem Cyclopoida 870 Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 59 (2): 853-870, June 2011 (Crustacea, Copepoda). Bolm. Zool. São Paulo. 9: 17-143.
- Reynolds, CS (2006). *La ecología del fitoplancton*. Prensa de la Universidad de Cambridge.
- Rivier, A., Brownlee, D. C., Sheldon, R. W., Rassoulzadegan, F. (1985). Growth of microzooplankton: a comparative study of bacterivorous zooflagellates and ciliates. Mar. Microb. Food Webs 1: 51-60
- Roldán, G. (1988). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Fondo FEN Colombia, Bogotá, 217p.
- Roldán, G. (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fondo para la Protección del Medio Ambiente, Fondo Colombiano de Investigaciones Cientificas y Proyectos especiales "Francisco Jose de Caldas" Colciencas y la Universidad de Antioquia. Primera edición. Bogota Colombia.
- Roldán, G. y Ramírez, JJ. (2008). *Fundamentos de Limnología Neotropical*. 2. ed. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 439 p
- Roldán-Pérez, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamerica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, *40*(155), 254-274.
- Romero, J. (2009). Calidad del agua. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Tercera edición. Bogotá.

- Rosenberg, D. and V. Resh. (1993). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman Hall. New York.
- Round, F. E., Crawford, R. M., & Mann, D. G. (199 Díaz-Quiroz, K & Rivera-Rendón, C. (2004). Diatomeas De Pequeños Ríos Andinos Y Su Utilización Como Indicadoras De Condiciones Ambientales. Caldasia 26(2): 381-394.
- Salazar-Vallejo, S. I., J. A. de León-González y H. SalaicesPolanco. (1988). Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México: Generalidades, claves ilustradas para familias y géneros, y bibliografía lista de especies. Libros, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz. 211 p
- Schönborn, W. (1992). Adaptive polymorphism in soil-inhabiting testate amoebae (Rhizopoda): its importance for delimitation and evolution of asexual species. *Archiv für Protistenkunde*, *142*(3-4), 139-155.
- SCHULTZ, L. (1944). The fishes of the family Characinidae from Venezuela, with descriptions of seventeen new forms. Proc. U.S. Nat. Mus., 95: 235-367.
- Segura-García V., Cantoral-Uriza E.A., Israde I. & Maidana, N. 2012. Diatomeas epilíticas como indicadores de la calidad del agua en la cuenca alta del río Lerma, México. Hidrobiológica. 22: 16-27.
- Sipaúba-Tavares, L. H., Bachion, M. A., & de Souza Braga, F. M. (2001). Effects of food quality on growth and biochemical composition of a calanoid copepod, Argyrodiaptomus furcatus, and its importance as a natural food source for larvae of two tropical fishes. *Hydrobiologia*, *453*(1), 393-401.
- SOLER A., PÉREZ M.I., AGUILAR E. & VILLARREAL I. 2012. Diatomeas del Canal de Panamá: Bioindicadores y otros estudios pioneros. Panamá: Universidad de Panamá.
- Stevenson RJ, Bothwell ML, Lowe RL, editors. Algal Ecology - Freshwater Benthic Ecosystems. Academic Press. USA; (1996). 788 p.
- Strebel H, Krauter D. (1988). Das Leben im Wassertropfen. Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers. Franckh-Kosmos Naturführer. Stuttgart, Alemania.

- Meaning88.com (2020). "Synedra" diccionario de Meaning88.com http://www.meaning88.com/dictionary/Synedra.
- Thorp, J., Neusa, H., Rogers, C. 2019. Keys to Neotropical Hexapoda: Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates. In Elsevier Academic press (Vol. 3).
- Torralba, A. (2015). Clase Insecta - Orden Odonata. *Revista IDE@ - SEA, nº 41* http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_41.pdf
- Wallace, J. B., & Merritt, R. W. (1980). Filter-feeding ecology of aquatic insects. Annual review of Entomology, 25(1), 103-132.}
- Wetzel, R. 1983. Periphyton of freshwater ecosystems. Proceedings of the First International Workshop on Periphyton of Freshwater Ecosystems held in Vaxjo, Sweden, 14-17 September 1982. Dr. W. Junk Publishers. The Netherlands. 346 pp
- Williams, D. & Round, F. (1986) Revision of the genus Synedra Ehrenb. Diatom Research 1(2):313-339

7. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 32**, se relacionan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 32. Anexos del informe técnico

Anexo	Archivo	Páginas
Anexo 1. Reporte de laboratorio	Reporte SERAMBIENTE S.A.S	7
Anexo 2. Formatos de campo	Formatos de campo	4
	Cadena de custodia	1
Anexo 3. Acreditación IDEAM	Resolución 1169 de 2022	9
Anexo 4. Registro fotográfico		

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

(FIN DEL INFORME)

SERambiente	RESULTADOS DE LABORATORIO	**Código:** FO-PO-PSM-26-06 **Versión:** 09 **Fecha:** 2022-07-01

Reporte No.	12642

Datos del Cliente

Empresa:	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	Calle 38 # 10 36 Of 907 Edificio Milenio	**Departamento:**	Antioquia
Teléfono:	3108216869	**Contacto:**	Juliana Gómez Escobar

Datos de análisis

Orden de Servicio:	7353-3	**Muestreado por:**	Serambiente S.A.S.
Tipo de muestra:	BIOTA	**Lugar de muestreo:**	El Relleno Sanitario La Miel (Rs La Miel) En El Km 18 Vía Ibagué – Espinal, A 5.5 Km De La Avenida Principal, Sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza, Ibagué – Tolima.
Fecha recepción:	2022-09-15	**Fecha Reporte:**	2022-10-07

Resultados

Tipo de análisis: FITOPLANCTON(IND/L) **Fecha de análisis:** 2022-10-01 **Sustrato:** N/A

Phylum o División	Clase	Orden	Familia	Taxa	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Arriba 174077 2022-09-13	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Abajo 174078 2022-09-13
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp	62,67	24,22
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* sp	0,78	0,00
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp	0,11	0,22
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pleurosigmataceae	*Pleurosigma* sp	0,11	0,44
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula* sp	1,44	1,11
Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	Eupodiscaceae	*Pleurosira* sp	1,56	0,89
Charophyta	Zygnematophyceae	Desmadiales	Desmidiaceae	*Euastrum* sp	0,11	0,00
Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium* sp	0,22	0,11
Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp	0,33	0,00
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp	0,11	0,33

Estos resultados de análisis están acreditados por el IDEAM mediante la resolución N° 1169 del 14 de junio de 2022, son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, no pueden ser reproducidos parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio. El plazo límite para aceptar observaciones con respecto a los resultados de los análisis es de 8 días siguientes al reporte de este informe. Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación de SERAMBIENTE S.A.S.

Datos del Cliente

Empresa:	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	Calle 38 # 10 36 Of 907 Edificio Milenio	**Departamento:**	Antioquia
Teléfono:	3108216869	**Contacto:**	Juliana Gómez Escobar

Datos de análisis

Orden de Servicio:	7353-3	**Muestreado por:**	Serambiente S.A.S.
Tipo de muestra:	BIOTA	**Lugar de muestreo:**	El Relleno Sanitario La Miel (Rs La Miel) En El Km 18 Vía Ibagué – Espinal, A 5.5 Km De La Avenida Principal, Sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza, Ibagué – Tolima.
Fecha recepción:	2022-09-15	**Fecha Reporte:**	2022-10-07

Resultados

Tipo de análisis: MACRÓFITAS ACUÁTICAS(% de Cobertura) **Fecha de análisis:** 2022-10-07 **Sustrato:** N/A

Phylum o División	Clase	Orden	Familia	Taxa	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Arriba 174077 2022-09-13	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Abajo 174078 2022-09-13
-	-	-	-	-	0,00	0,00

Observaciones: - No hubo presencia de macrófitas acuáticas en el área de estudio.

Estos resultados de análisis están acreditados por el IDEAM mediante la resolución N° 1169 del 14 de junio de 2022, son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, no pueden ser reproducidos parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio. El plazo límite para aceptar observaciones con respecto a los resultados de los análisis es de 8 días siguientes al reporte de este informe. Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación de SERAMBIENTE S.A.S.

Datos del Cliente

Empresa:	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	Calle 38 # 10 36 Of 907 Edificio Milenio	**Departamento:**	Antioquia
Teléfono:	3108216869	**Contacto:**	Juliana Gómez Escobar

Datos de análisis

Orden de Servicio:	7353-3	**Muestreado por:**	Serambiente S.A.S.
Tipo de muestra:	BIOTA	**Lugar de muestreo:**	El Relleno Sanitario La Miel (Rs La Miel) En El Km 18 Vía Ibagué – Espinal, A 5.5 Km De La Avenida Principal, Sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza, Ibagué – Tolima.
Fecha recepción:	2022-09-15	**Fecha Reporte:**	2022-10-07

Resultados

Tipo de análisis: MACROINVERTEBRADOS(IND/m2) **Fecha de análisis:** 2022-10-07 **Sustrato:** N/A

Phylum o División	Clase	Orden	Familia	Taxa	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Arriba 174077 2022-09-13	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Abajo 174078 2022-09-13
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	*Chironomidae* morfo 1	3,33	0,00
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetidae* morfo 1	3,33	0,00
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae	*Notonectidae* morfo 1	0,00	2,22
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Veliidae	*Rhagovelia* sp	11,11	5,56
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	*Coenagrionidae* morfo 1	2,22	0,00
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	*Hydropsychidae* morfo 1	2,22	0,00

(L) – Larva; (A) – Adulto; (N) – Ninfa; (P) – Pupa; (C) – Casa; (J) – Juvenil.

Estos resultados de análisis están acreditados por el IDEAM mediante la resolución N° 1169 del 14 de junio de 2022, son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, no pueden ser reproducidos parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio. El plazo límite para aceptar observaciones con respecto a los resultados de los análisis es de 8 días siguientes al reporte de este informe. Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación de SERAMBIENTE S.A.S.

Datos del Cliente

Empresa:	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	Calle 38 # 10 36 Of 907 Edificio Milenio	**Departamento:**	Antioquia
Teléfono:	3108216869	**Contacto:**	Juliana Gómez Escobar

Datos de análisis

Orden de Servicio:	7353-3	**Muestreado por:**	Serambiente S.A.S.
Tipo de muestra:	BIOTA	**Lugar de muestreo:**	El Relleno Sanitario La Miel (Rs La Miel) En El Km 18 Vía Ibagué – Espinal, A 5.5 Km De La Avenida Principal, Sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza, Ibagué – Tolima.
Fecha recepción:	2022-09-15	**Fecha Reporte:**	2022-10-07

Resultados

Tipo de análisis: PECES(Número de Individuos) **Fecha de análisis:** 2022-10-01 **Sustrato:** N/A

Phylum o División	Clase	Orden	Familia	Taxa	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Arriba 174077 2022-09-13	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Abajo 174078 2022-09-13
Chordata	Actinopteri	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia* sp	0,00	7,00
Chordata	Actinopteri	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia* sp1	10,00	5,00

Estos resultados de análisis están acreditados por el IDEAM mediante la resolución N° 1169 del 14 de junio de 2022, son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, no pueden ser reproducidos parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio. El plazo límite para aceptar observaciones con respecto a los resultados de los análisis es de 8 días siguientes al reporte de este informe. Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación de SERAMBIENTE S.A.S.

Datos del Cliente

Empresa:	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	Calle 38 # 10 36 Of 907 Edificio Milenio	**Departamento:**	Antioquia
Teléfono:	3108216869	**Contacto:**	Juliana Gómez Escobar

Datos de análisis

Orden de Servicio:	7353-3	**Muestreado por:**	Serambiente S.A.S.
Tipo de muestra:	BIOTA	**Lugar de muestreo:**	El Relleno Sanitario La Miel (Rs La Miel) En El Km 18 Vía Ibagué – Espinal, A 5.5 Km De La Avenida Principal, Sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza, Ibagué – Tolima.
Fecha recepción:	2022-09-15	**Fecha Reporte:**	2022-10-07

Resultados

Tipo de análisis: PERIFITON(IND/cm2) **Fecha de análisis:** 2022-10-01 **Sustrato:** Natural

Phylum o División	Clase	Orden	Familia	Taxa	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Arriba 174077 2022-09-13	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Abajo 174078 2022-09-13
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Synedra* sp	105,78	13,22
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* sp	1,89	0,00
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp	1,13	42,69
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pleurosigmataceae	*Pleurosigma* sp	1,13	72,16
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneidaceae	*Craticula* sp	1,51	9,07
Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	Eupodiscaceae	*Pleurosira* sp	2,64	0,76
Charophyta	Zygnematophyceae	Desmadiales	Desmidiaceae	*Euastrum* sp	0,38	0,00
Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium* sp	0,76	0,76
Charophyta	Zygnematophyceae	Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp	0,38	0,00
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp	0,00	0,76

Estos resultados de análisis están acreditados por el IDEAM mediante la resolución N° 1169 del 14 de junio de 2022, son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, no pueden ser reproducidos parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio. El plazo límite para aceptar observaciones con respecto a los resultados de los análisis es de 8 días siguientes al reporte de este informe. Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación de SERAMBIENTE S.A.S.

Datos del Cliente

Empresa:	INTERASEO S.A.S. E.S.P.	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	Calle 38 # 10 36 Of 907 Edificio Milenio	**Departamento:**	Antioquia
Teléfono:	3108216869	**Contacto:**	Juliana Gómez Escobar

Datos de análisis

Orden de Servicio:	7353-3	**Muestreado por:**	Serambiente S.A.S.
Tipo de muestra:	BIOTA	**Lugar de muestreo:**	El Relleno Sanitario La Miel (Rs La Miel) En El Km 18 Vía Ibagué – Espinal, A 5.5 Km De La Avenida Principal, Sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza, Ibagué – Tolima.
Fecha recepción:	2022-09-15	**Fecha Reporte:**	2022-10-07

Resultados

Tipo de análisis: ZOOPLANCTON(IND/L) **Fecha de análisis:** 2022-10-01 **Sustrato:** N/A

Phylum o División	Clase	Orden	Familia	Taxa	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Arriba 174077 2022-09-13	Quebrada Guacarí 100 Metros Aguas Abajo 174078 2022-09-13
Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	*Centropyxis* sp	0,94	13,22

Estos resultados de análisis están acreditados por el IDEAM mediante la resolución N° 1169 del 14 de junio de 2022, son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, no pueden ser reproducidos parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio. El plazo límite para aceptar observaciones con respecto a los resultados de los análisis es de 8 días siguientes al reporte de este informe. Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación de SERAMBIENTE S.A.S.

Anexos		
Parámetros	**Método de referencia**	**Incertidumbre**
FITOPLANCTON (IND/L)	SM 10200 B F - Edición 23, 2017	0,0194
MACRÓFITAS ACUÁTICAS (% de Cobertura)	SM 10400 A, B, D - Edición 23, 2017	12,72%
MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS (IND/m2)	SM 10500 B, C, D - Edición 23, 2017	3,83% - 10,95%
PECES (Número de Individuos)	SM 10600 A B C D - Edición 23, 2017	No Aplica
PERIFITON (IND/cm2)	SM 10300 B C - Edición 23, 2017	0,23%
ZOOPLANCTON (IND/L)	SM 10200 B G - Edición 23, 2017	2,12%

Observaciones:

Elaboró

Paola Cervera M

Nombre: Paola Andrea Cervera Marmolejo

Cargo: Biólogo

T.P 1140868439

Aprobó

María J. Gutz C.

Nombre: María José Gutiérrez Cerpa

Cargo: Bióloga Senior

T.P 1128127270

****FIN DEL INFORME****

Estos resultados de análisis están acreditados por el IDEAM mediante la resolución N° 1169 del 14 de junio de 2022, son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, no pueden ser reproducidos parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio. El plazo límite para aceptar observaciones con respecto a los resultados de los análisis es de 8 días siguientes al reporte de este informe. Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación de SERAMBIENTE S.A.S.

SERambiente® Servicios de Ingeniería Ambiental	**CADENA CUSTODIA**	Código: FO-PO-PSM-13-03 Versión: 02 Fecha: 2022-05-23 Página: 1 de 1

OT	7353	**Servicio**	3	**Matriz**	Biota	**Naturaleza de la muestra**	Aguas superficial	**Tipo de Muestreo**	Simple	**Lugar de Muestreo**	El relleno sanitario la miel (rs la miel) en el km 18 vía ibagué – espinal, a 5.5 km de la avenida principal, sector buenos aires, vereda nueva esperanza, ibagué – tolima.

ID	**NOMBRE DEL PUNTO**	**FECHA**	**HORA**	**PARAMETROS**		
174077	quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	2022-09-13	10:00	FITOPLANCTON,MACRÓFITAS ACUÁTICAS,MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS,PECES,PERIFITON,ZOOPLANCTON	No de Recipientes	8
174078	quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	2022-09-13	11:10		No. de Neveras	1
					No. de Filtros	0
					Condiciones Ambientales: Temperatura: N/A pH: N/A para la ID en el analisis de .	

Observaciones Ingeniero de campo:

Observaciones Recepción de Muestras:

Responsable del Muestreo:	Loraine Isabel Maldonado Rúa	**Fecha - Hora de Recibido:**	2022-09-15
Recibe:	Recep´Cion De Muestras	**Fecha - Hora de Ingreso:**	2022-09-15
No de Guia:	0	**Entrega:**	Loraine Maldonado
Orden de Compra:	NA	**Laboratorio**	NA

SERambiente	PLAN DE MONITOREO PARA HIDROBIOLÓGICOS	Código: FO-PO-PSM-33-02 Versión: 07 Fecha: 31/08/2022 Páginas: 1 de 2

Cliente:INTERASEO S.A.S. E.S.P.	**Fecha de inicio: 13-09-2022** **Fecha final: 13-09-2022**
Interventor de la empresa: JULIANA GÓMEZ ESCOBAR	**Lugar de monitoreo: El relleno sanitario la Miel (RS la Miel) en el km 18 vía Ibagué – Espinal, a 5.5 km de la avenidaprincipal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, Ibagué – Tolima.**
Teléfono de contacto: 3108216869	**OT:7353-3**
Responsable del muestreo	**Número de Cédula**
Loraine Maldonado Rúa	**1043874782**

MUESTREO

PUNTO DE MUESTREO O ESTACIÓN	COORDENADAS	CANTIDAD DE MUESTRAS POR PARÁMETRO						
		PLANCTON			PERIFITON	MACRÓFITAS	MACROINVERTEBRADOS	ICTIOFAUNA
		Fitoplancton	Zooplancton	Ictioplancton				
Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	LAT:4°21'46,25"N LONG:73°3'41,39"W	1	1	-	1	1	1	1
Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo	LAT:4°21'44,51"N LONG:75°3'40,26"W	1	1	-	1	1	1	1
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							
	LAT: LONG:							

SERambiente	PLAN DE MONITOREO PARA HIDROBIOLÓGICOS	Código: FO-PO-PSM-33-02 Versión: 07 Fecha: 31/08/2022 Páginas: 2 de 2

EQUIPOS SEGÚN PARÁMETRO		
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**	**BLANCO**
FITOPLANCTON		
Malla cónica 23 µ	1	Ref 001
ZOOPLANCTON E ICTIOPLANCTON		
Malla cónica 55 µ	1	Rez 003
Malla cónica de 300 µ	-	
Flujómetro		-
MACROINVERTEBRADOS		
Red Surber	1	Res 003
Red D	1	
Tamices	-	-
Pinza entomológica	-	-
Draga	-	-
PECES		
Red de arrastre	1	-
Atarraya ½"		-
Atarraya 1 ½"		-
Trasmallo		-
Nasas		-
Ictiómetro	1	-
Calibrador pie de rey		-
Balanza		-
Equipo disección		-
Pecera acuario		-
MACRÓFITAS		
Cuadrante macrófitas	1	-
Rastrillos		-
Draga		-
PERIFITON		
Cuadrantes de film plástico de	1	-
Cepillo de cerdas suaves	1	-

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**
Casco	1
Botiquín + Suero antiofídico	-
Salvavidas	1
Traje fontanero	1
Botas pantaneras	1
Botas de seguridad	1
Cubre bocas	1
Guantes de nitrilo	1
Guantes de carnaza	-
Gafas de seguridad	1
Tapa oídos	1
Escafandra	1
MATERIALES Y EQUIPOS	
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**
Frasco lavador	1
Embudo	1
Pipetas Pasteur	4
Probeta	-
Papel absorbente	3
Pinceles	-
Neveras portátiles de icopor o plástico	1
Cinta transparente	1
Cinta de enmascarar	-
Cúter exacto	-
Disco Secchi	-
Botella hidrográfica	-
GPS	1
Cámara fotográfica	1
Multiparámetro	1

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Boligrafos	1
Rapidógrafos	1
Planillero	1
Planillas de campo	5
Beaker	-
Baldes	1
Cuerda	1
Bandeja plastica	-
Pala pequeña	-
RECIPIENTES	
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**
Frasco opaco o ámbar de 150 - 200 mL	20
Frasco plastico boca ancha de 500 mL a 2 L	-
Frasco opaco boca ancha de 1 L	-
Frasco boca ancha de vidrio de 1 a 2 L	-
Bolsas ziploc de 1 Galón	-
Bolsas de polietileno	-
REACTIVOS Y OTROS	
DESCRIPCIÓN	**CANTIDAD**
Formalina 5%	-
Formalina 10%	200 ml
Lugol	60 ml
Etanol 70%	100 ml
Cloruro de Magnesio	-
Rosa de bengala	-
Aceite esencial de clavo	-
Agua destilada	100 ml
Buffer de pH 4, 7, 10	60 ml
Buffer de conductividad 1413	60 ml

DOCUMENTACIÓN			
Carnet de laboratorio:	X	Soporte de pago EPS, ARL, AFP	X
Cédula de ciudadanía:	X	Manual de procedimientos de campo	Si
Licencia de conducción:	NA	Otros:	-

INSPECCIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

Equipo:	Redes de plancton	Filtro: si	Malla: B	-	Aprobado para uso:	SI ☒	NO ☐	**Buenos: B**
Equipo:	Red surber/Draga	Filtro: si	Malla: B	bisagra: B	Aprobado para uso:	SI ☒	NO ☐	**Malo: M**
Equipo:	Atarraya/Red de arrastre	Pesas: si	Malla: B	-	Aprobado para uso:	SI ☒	NO ☐	
Equipo:	Disco secchi	Peso: NA	Colores: -	-	Aprobado para uso:	SI ☒	NO ☐	

OBSERVACIONES

Realizado por:	Aprobado por: Coordinador de Biota
Fecha de aprobación: 12-09-2022	Firma: Eduardo Zbora

SERambiente
Servicios de Ingeniería Ambiental

PLANILLA DE CAMPO PARA HIDROBIOLÓGICOS

Código: FO-PO-PSM-33-03
Versión: 12
Fecha: 24/05/2022
Página: 1 de 1

CLIENTE: INTERASEO S.A.S. E.S.P.	**LUGAR DE MUESTREO:** *El relleno sanitario La Miel (RS La Miel)	**OT:** 7353 **SERVICIO:**3
PUNTO O ESTACIÓN: Quebrada Guacarí 100 metros aguas arriba	**COORDENADAS:** LAT: 4°21'46,25"N LONG: 73°3'41,39"W	
ID MUESTRA:174077	**FECHA:**13-09-2022	**HORA DE INICIO:** 10: 00 — **HORA DE FINAL:** 10:50

COMUNIDADES MUESTREADAS

FITOPLANCTON		ZOOPLANCTON			ICTIOPLANCTON			MACROINVERTEBRADOS			PERIFITON
DIRECTA	VOL. FILTRADO	VOL. FILTRADO	REVOLUCIONES		VOL. FILTRADO	REVOLUCIONES		ÁREA (m2)		EQUIPO	AREA MUESTREADA (cm2)
			INICAL	FINAL		INICIAL	FINAL	ACUÁTICOS			
	60 L	60 L						BENTÓNICOS	0.9	Red Suber	100

ESTRUCTURA DEL LECHO		VARIABLES FISICOQUIMICAS:			MONITOREO		CARACTERISTICAS DEL SISTEMA	
TIPO DE SUSTRATO			MUESTRA	DUPLICADO				
ARCILLOSO	-	pH (Unidades)	7.9	8.0	SIMPLE		TIPO SE SISTEMA	Lótico
ARENOSO	X				X			
LIMOSO	-	OXÍGENO DISUELTO (mg/L)	5.0	5.1	INTEGRADO		ANCHO DEL CAUCE	3,47 m
LODOSO	-							
ROCOSO	-	CONDUCTIVIDAD (µS) X (mS)	326	330	1RA MEDIDA	-	PROFUNDIDAD	47 cm
GRAVA	X						TRANSPARENCIA	30 cm
OTROS: CUAL?		TEMPERATURA (C°)	24.6	24.7	3RA MEDIDA	-	COLOR DEL AGUA	Clara

CONDICIONES CLIMATICAS		CARACTERISTICAS DEL PAISAJE		
		PAISAJE	TIPO DE VEGETACIÓN	OBSERVACIONES In Situ
SOLEADO	X	BOSQUE X — AGRICULTURA	ARBOLES X — ARBUSTOS X — HERBÁCEAS X	ESPUMA
NUBLADO		ASENTAMIENTO — GANADERIA		IRIDISCENCIA
LLOVIZNA		INDUSTRIA — OTRO X	NINGUNA	OLORES

MACRÓFITAS

LONGITUD DEL TRANSECTO (m): 10 — **TAMAÑO DEL CUADRANTE (m2):** 1 — **AREA TOTAL REGISTRADA (m2):** 10 — **MACRÓFITAS SUMERGIDAS:** SI NO X

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO	Número de subcuadros ocupados en el cuadrante.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PECES (ICTIOFAUNA)

ARTE DE PESCA: Red de arrastre — **ESFUERZO DE PESCA:** 5 arrastres x 3m

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO	CANTIDAD	NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO	CANTIDAD
Morfo 1	10		

Espacio para llenar cuando se requiere el registro de las características morfométricas de las especies

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO	Wt (g)	Lt (mm)	Ls (mm)	LH (mm)

Wt: Peso total; Lt: Longitud total; Ls: Longitud estandar; LH: Longitud hocico.

Nota: Si el espacio para las anotaciones no es suficiente, utilice una hoja en blanco nueva y anéxela a este formato. observaciones.

OBSERVACIONES ADICIONALES: : No se registraron Macrofitas en el cuerpo de agua, presencia de vegetación riparia , * en el km 18 vía Ibagué – Espinal, a 5.5 km de la avenida principal, sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza, Ibagué –Tolima.

BIÓLOGO ENCARGADO: — **FUNCIONARIO QUE APRUEBA:** Eduardo Zbana

PLANILLA DE CAMPO PARA HIDROBIOLÓGICOS

SERambiente® Servicios de Ingeniería Ambiental

Código: FO-PO-PSM-33-03
Versión: 12
Fecha: 24/05/2022
Página: 1 de 1

CLIENTE: INTERASEO S.A.S. E.S.P. | **LUGAR DE MUESTREO:** *El relleno sanitario La Miel (RS La Miel) | **OT:** 7353 | **SERVICIO:** 3

PUNTO O ESTACIÓN: Quebrada Guacarí 100 metros aguas abajo | **COORDENADAS:** LAT: 4°21'44,51"N LONG: 75°3'40,26"W

ID MUESTRA: 174078 | **FECHA:** 13-09-2022 | **HORA DE INICIO:** 11: 10 | **HORA DE FINAL:** 12:00

COMUNIDADES MUESTREADAS

FITOPLANCTON		ZOOPLANCTON			ICTIOPLANCTON			MACROINVERTEBRADOS			PERIFITON
DIRECTA	VOL. FILTRADO	VOL. FILTRADO	REVOLUCIONES		VOL. FILTRADO	REVOLUCIONES		ÁREA (m2)		EQUIPO	AREA MUESTREADA (cm2)
			INICAL	FINAL		INICIAL	FINAL	ACUÁTICOS			
	60 L	60 L						BENTÓNICOS	0.9	Red Suber	100

ESTRUCTURA DEL LECHO		VARIABLES FISICOQUIMICAS:			MONITOREO		CARACTERISTICAS DEL SISTEMA	
TIPO DE SUSTRATO			MUESTRA	DUPLICADO				
ARCILLOSO	-	pH (Unidades)	8.0	8.1	SIMPLE		TIPO SE SISTEMA	Lótico
ARENOSO	X				X			
LIMOSO	-	OXÍGENO DISUELTO (mg/L)	4.4	4.5	INTEGRADO		ANCHO DEL CAUCE	13 m
LODOSO	-							
ROCOSO	-	CONDUCTIVIDAD (µS) ✱ (mS)	378	380	1RA MEDIDA	-	PROFUNDIDAD	50 cm
GRAVA	X						TRANSPARENCIA	20 cm
OTROS: CUAL?		TEMPERATURA (C°)	24.7	25.1	3RA MEDIDA	-	COLOR DEL AGUA	Clara

CONDICIONES CLIMATICAS		CARACTERISTICAS DEL PAISAJE			
		PAISAJE	TIPO DE VEGETACIÓN		OBSERVACIONES In Situ
SOLEADO	X	BOSQUE ✱ AGRICULTURA ☐	ARBOLES ✱ ARBUSTOS ✱ HERBÁCEAS ✱		ESPUMA ☐
NUBLADO		ASENTAMIENTO ☐ GANADERIA ☐			IRIDISCENCIA ☐
LLOVIZNA		INDUSTRIA ☐ OTRO ✱	NINGUNA ☐		OLORES ☐

MACRÓFITAS

LONGITUD DEL TRANSECTO (m): 10 | **TAMAÑO DEL CUADRANTE (m2):** 1 | **AREA TOTAL REGISTRADA (m2):** 10 | **MACRÓFITAS SUMERGIDAS:** SI NO X

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO	Número de subcuadros ocupados en el cuadrante.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PECES (ICTIOFAUNA)

ARTE DE PESCA: Red de arrastre | **ESFUERZO DE PESCA:** 5 arrastres x 5m

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO	CANTIDAD	NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO	CANTIDAD
Poecilia s p	7		
Morfo 1	5		

Espacio para llenar cuando se requiere el registro de las características morfométricas de las especies

NOMBRE COMÚN O CIENTÍFICO	Wt (g)	Lt (mm)	Ls (mm)	LH (mm)

Wt: Peso total; Lt: Longitud total; Ls: Longitud estandar; LH: Longitud hocico.

Nota: Si el espacio para las anotaciones no es suficiente, utilice una hoja en blanco nueva y anéxela a este formato. observaciones.

OBSERVACIONES ADICIONALES: : No se registraron Macrofitas en el cuerpo de agua, presencia de vegetación riparia , * en el km 18 vía Ibagué – Espinal, a 5.5 km de la avenida principal, sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza, Ibagué –Tolima.

BIÓLOGO ENCARGADO: | **FUNCIONARIO QUE APRUEBA:** Eduardo Ibarra

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1169 de 14 de junio de 2022

"Por la cual se modifica el alcance de la acreditación a la sociedad **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S – SERAMBIENTE S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

ciudad de Barranquilla, Departamento de Atlántico, contempla las siguientes variables, bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración", versión 2005:

Matriz Agua:

1. **Aceites y Grasas**: Extracción Líquido-Líquido, Partición Gravimétrica, SM 5520 B.
2. **Acidez:** Volumétrico, SM 2310 B.
3. **Alcalinidad Total:** Volumétrico, SM 2320 B.
4. **Aniones [Cloruro, Fluoruro, Sulfato, Nitrato, Nitrito, Ortofosfato]:** Determinación de Aniones Inorgánicos por Cromatografía Iónica; EPA 300.0 Modificado. Rev 2.1. agosto 1993.
5. **Carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos:** Volumétrico - Cálculos; SM 2320 B.
6. **Cloruro:** Argentométrico, SM 4500-Cl- B.
7. **Cianuro Libre:** Kit Instrumental Chemetrics K-3803, Alcance: Aguas Superficiales y Residuales. Límite de cuantificación: 0.01 mg CN-/L Intervalo de medición: 0 - 0.400 mg CN/L.
8. **Color Real**: Calidad del Agua. Examen y Determinación del Color. Determinación del Color Real Usando Instrumentos Ópticos. ISO 7887:2011-12-15 Método B.
9. **Color:** Espectrofotométrico – Longitud de Onda Simple, SM 2120 C.
10. **Conductividad Eléctrica:** Electrométrico, SM 2510 B
11. **Cromo Hexavalente (VI):** Colorimétrico, SM 3500-Cr B
12. **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5):** Incubación a 5 días – Luminiscencia, SM 5210 B, ASTM D 888-18, C.
13. **Demanda Química de Oxígeno:** Reflujo Cerrado y Colorimétrico, SM 5220 D.
14. **Dureza Cálcica:** Volumétrico con EDTA, SM 3500-Ca B.
15. **Dureza Total:** Volumétrico con EDTA, SM 2340 C.
16. **Fenoles**: Destilación, Fotométrico Directo; SM 5530 B, D.
17. **Fosforo Reactivo Total (determinado como Ortofosfato):** Colorimétrico, Ácido Ascórbico, SM 4500-P, E.
18. **Fosforo Total Acido Hidrolizable (determinado como Ortofosfato):** Hidrolisis acida, colorimétrico Ácido Ascórbico SM 4500-P, E.
19. **Fosforo Total:** Digestión Ácido Nítrico-Ácido Sulfúrico, SM 4500-P, B, E. Método del Ácido Ascórbico.
20. **Hidrocarburos:** Extracción Liquido-liquido, Partición gravimétrica – Hidrocarburos, SM 5520 B, F.
21. **Nitrato:** Electrodo de Ion Selectivo, SM 4500 NO_3- D.
22. **Nitrito:** Colorimétrico, SM 4500-NO_2- B.
23. **Nitrógeno Amoniacal:** Destilación preliminar, Volumétrico; SM 4500-NH_3 B, C.
24. **Nitrógeno Kjeldahl:** Semi-Micro-Kjeldahl, Destilación preliminar - Volumétrico; SM 4500-Norg C, SM 4500-NH_3 B, C.
25. **Salinidad:** Electrométrico, SM 2520 B.
26. **Sólidos Disueltos Totales:** Gravimétrico, Secado a 180 °C, SM 2540 C
27. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico – Secado a 103 °C – 105 °C, SM 2540 D.
28. **Sólidos Totales:** Gravimétrico, Secado a 103 – 105 °C, SM 2540 B.
29. **Sulfato:** Turbidimétrico, SM 4500-SO_4^{2-} E.
30. **Sulfuro:** Yodométrico, SM 4500-S^{-2} F.
31. **Surfactantes:** Surfactantes Aniónicos como SAAM, SM 5540 C.
32. **Toma de Muestra Compuesta:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D 888-18, B), **Caudal** (Volumétrico – Flotador), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Cloro Libre y Total** (Kit *Hanna Instruments* 701 y 711), **Alcalinidad total** (Volumétrico; SM 2320 B Modificado), **Salinidad** (Electrométrico; SM 2520 B), **Turbiedad** (Nefelómetro; SM 2130 B).
33. **Toma de Muestra de Aguas Subterráneas:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500H^+ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D 888-18, B).

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1169 de 14 de junio de 2022

"Por la cual se modifica el alcance de la acreditación a la sociedad **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S – SERAMBIENTE S.A.S.**, para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

34. **Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lentico:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D 888-18, B), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F).
35. **Toma de Muestra Integrada en Cuerpo Lotico:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D 888-18, B), **Caudal** (Volumétrico – Flotador), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F).
36. **Toma de muestra Simple o Puntual:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D 888-18, B), **Caudal** (Volumétrico – Flotador), **Sólidos Sedimentables** (SM 2540 F), **Cloro Libre y Total** (Kit *Hanna Instruments* 701 y 711), **Alcalinidad total** (Volumétrico; SM 2320 B Modificado), **Dióxido de Carbono** (Kit Chemetrics K-1910 Intervalo de medición 10-100 ppm. Alcance: Aguas superficiales y subterráneas), **Salinidad** (Electrométrico; SM 2520 B), **Turbiedad** (Nefelómetro; SM 2130 B).
37. **Turbidez:** Nefelométrico, SM 2130 B.
38. **Sílice:** Colorimétrico; ASTM D859-16 Modificado.

Matriz Aguas Marinas:

1. **Nitrato:** Articulo: Un método de resorcinol simplificado para la determinación espectrofotométrica directa de nitrato en agua de mar. Jia-Zhong Zhang, Charles J. Fischer. Revista Marine Chemistry Volume 99. 2006, Paginas 220-226. Método Modificado. Intervalo de medición: 0,4 -2,5 mg $N\text{-}NO_3$/L.
2. **Nitrito:** Determinación de Nitrito Reactivo. Numeral II.7. Strickland, J. and Parson, T. Boletín 167. Intervalo de medición: 2 -50 ppb $N\text{-}NO_2$/L. Modificado.
3. **Nitrógeno amoniacal:** Destilación preliminar, Volumétrico; SM 4500-NH_3B, C Modificado.
4. **Fósforo reactivo total (leído como ortofosfato):** Determinación de fósforo reactivo. Numeral II.2.I Strickland, J. and Parson, T. 1972. Bulletin 167 2a Ed. Intervalo de medición: 0.6 a 5,0 µg-P/L. Método Modificado
5. **Cromo VI:** Colorimétrico; SM 3500 Cr B. Modificado
6. **Sólidos Suspendidos Totales:** Gravimétrico, secado 103-105°C S.M 2540D
7. **Fenoles:** Destilación, Fotométrico Directo; SM 5530 B, D.
8. **Grasas y Aceites:** Partición Gravimétrica; SM 5520 B
9. **Toma de muestra:** Variables medidas en campo: **Alcalinidad total** (Volumétrico; SM 2320 B Modificado), **Salinidad** (Electrométrico; SM 2520 B), **Turbiedad** (Nefelómetro; SM 2130 B).
10. **Toma de Muestra de Aguas Marinas:** Variables medidas en campo: **pH** (SM 4500H⁺ B), **Temperatura** (SM 2550 B), **Conductividad Eléctrica** (SM 2510 B), **Oxígeno Disuelto** (ASTM D 888-18, B).

Matriz Biota Aguas continentales:

1. **Fitoplancton:** Muestreo en cuerpo lótico y léntico y análisis de Muestras SM 10200 B, F.
2. **Ictioplancton:** Toma de Muestra en cuerpo lótico y léntico y análisis cuantitativo; SM 10200 B *Modificado*, Adquisición de datos SM 10600 B, Preservación de la muestra SM 10600 C, técnica de conteo zooplancton SM 10200 G *Modificado*, Análisis de la colección SM 10600 D, SM 10200 B *Modificado, G Modificado* - SM 10600 B-C-D.
3. **Macrófitas Acuáticas:** Estudio preliminar, Estimación de la Población, SM 10400 A, B, D.
4. **Macroinvertebrados Bénticos:** Muestreo en cuerpo lótico y léntico, análisis de muestras y análisis de Datos SM 10500 B, C, D.
5. **Peces:** Adquisición de datos, preservación de muestras y análisis de Colecciones, SM 10600 A, B, C, D.
6. **Perifiton:** Muestreo en cuerpo lótico y léntico y análisis de Muestras, SM 10300 B, C.
7. **Zooplancton:** Muestreo en cuerpo lótico y léntico y análisis de Muestras SM 10200 B, G.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1169 de 14 de junio de 2022

"Por la cual se modifica el alcance de la acreditación a la sociedad **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S – SERAMBIENTE S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Matriz Biota Aguas Marinas:

1. **Fitoplancton:** Muestreo en aguas marinas y Análisis de Muestras SM 10200 B, F.
2. **Ictioplancton:** Toma de Muestra y Análisis cuantitativo; SM 10200 B Modificado, Adquisición de datos SM 10600 B, Preservación de la muestra SM 10600C, técnica de conteo zooplancton SM 10200 G Modificado, Análisis de la colección SM 10600 D.
3. **Macroinvertebrados Bénticos:** Muestreo en aguas marinas, análisis de muestras y análisis de datos SM 10500 B, C, D.
4. **Peces:** Adquisición de datos, preservación de muestras y análisis de colecciones, SM 10600 A, B, C, D.
5. **Zooplancton:** Muestreo en aguas marina y análisis de Muestras SM 10200 B, G.

Matriz Suelo:

1. **Aniones [Cloruro, Fluoruro, Nitrato, Nitrito, Ortofosfatos, Sulfato]:** Determinación de Aniones Inorgánicos por Cromatografía Iónica; EPA 300.0 Modificado. Rev 2.1. agosto 1993.
2. **Conductividad Eléctrica:** Electrométrico, Método B. Medición en suspensión suelo/agua en relación 1:5 (peso/volumen). NTC-ISO 5596: 2008.
3. **Cromo VI:** Digestión Alcalina; EPA 3060 A Modificado Rev 1. diciembre 1996; Colorimétrico; SM 3500 Cr B Modificado.
4. **Humedad:** Método de Ensayo para Determinar en el Laboratorio el Contenido de Agua (Humedad) de Suelos y Rocas, con base en la masa, NTC 1495: 2013-04-17.
5. **Muestreo:** Gestión Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo. Guía para el Diseño de Programas de Muestreo, NTC 4113-1:1997-07-23. Gestión Ambiental. Calidad de Suelo. Muestreo. Guía sobre Técnicas de Muestreo, NTC 4113-2:1997-07-23. Calidad de suelo. Muestreo. Guía sobre seguridad, NTC 4113-3:2003-09-24. Calidad de suelo. Muestreo. Guía sobre el procedimiento para la investigación de sitios naturales, semi-naturales y cultivados, NTC 4113-4:2004-04-28.
6. **Nitrógeno Total:** Pretratamiento de muestras de suelo para análisis fisicoquímico; NTC-ISO 11464:1995. Determinación de Nitrógeno Total; NTC 5889:2011 Numeral 3.1 Método Kjeldahl Modificado (Oxidación vía Húmeda).
7. **pH en Suelos:** Electrométrico – pH con agua, EPA 9045 D. Revisión 4, noviembre 2004.

Matriz Lodo:

1. **Muestreo:** Numeral 1.6.1. Muestreo en suelos, sedimentos y otros materiales geológicos. Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007, emitida por el IDEAM. Muestreo. parte 13: Guía para el muestreo de agua, aguas residuales y lodos relacionados. NTC/ISO 5667: 2004-11-03.

Matriz Sedimento:

1. **Cromo VI:** Digestión Alcalina para Cromo hexavalente, EPA 3060 A, Rev. 1 diciembre 1996. Colorimétrico, SM 3500 Cr-B. Modificado.
2. **Humedad en Sedimentos Continentales:** Método de Ensayo para Determinar en el Laboratorio el Contenido de Agua (Humedad) de Suelos y Rocas, con base en la masa, NTC 1495: 2013-04-17.
3. **Muestreo:** Numeral 1.6.1. Muestreo en suelos, sedimentos y otros materiales geológicos. Resolución N° 0062 del 30 de marzo de 2007, emitida por el IDEAM. Muestreo. Parte 12: Guía para el muestreo de sedimentos de fondo. NTC – ISO 5667:2004-11-03.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1169 de 14 de junio de 2022

"Por la cual se modifica el alcance de la acreditación a la sociedad **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S – SERAMBIENTE S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

Matriz Aire – Fuentes Fijas:

1. **Determinación de Puntos Transversos para realizar Muestreo y Determinación de Velocidad en Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-1: Método 1.
2. **Determinación de Velocidad y Flujo Volumétrico de Gases en Fuentes Estacionarias empleando Tubo Pitot tipo S**: U.S. EPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-1: Método 2.
3. **Análisis de Gases para la Determinación de Peso Molecular de Gases Secos:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-2. Método 3.
4. **Análisis de Gases para la Determinación del Exceso de Aire o Factor de Corrección de Velocidad de Emisión:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-2: Método 3B.
5. **Toma de Muestra para Determinación de Humedad en Chimenea:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-3. Método 4.
6. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-3: Método 5.
7. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Azufre, SO_2:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-4: Método 6.
8. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Óxidos de Nitrógeno, NOx:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-4: Método 7.
9. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para Determinación de SO_2 y H_2SO_4 (incluyendo SO_3 y neblina de H_2SO_4):** USEPA CFR Título 40, Parte 60, Apéndice A-4: Método 8.
10. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Haluros de Hidrógeno y Halógenos desde Fuentes Estacionarias:** U.S. EPA CFR, Título 40, Parte 60, Apéndice A-8, Método 26A. Método Isocinético.
11. **Toma de Muestra para la Determinación de las Emisiones de Metales desde Fuentes Estacionarias.** U.S. EPA CFR, Titulo 40, Parte 60, Apéndice A-8. Método 29.

Matriz Aire - Calidad de Aire:

1. **Análisis de Laboratorio para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO_2:** U.S. EPA EQN 1277-026. Arsenito de Sodio.
2. **Determinación Directa en campo de Monóxido de Carbono (CO) en la atmosfera:** U.S. EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice C. Infrarrojo No Dispersivo. **Métodos de referencia automático: RFCA-0506-158, RFCA-0817-248, RFCA-1093-093, RFCA-0981-054.**
3. **Determinación Directa en campo de Ozono (O_3) en la atmosfera:** US EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice D. Quimioluminiscencia**. Métodos de referencia automático: EQOA-0415-222, EQOA-0992-087, EQOA-0880-047.**
4. **Determinación Directa en campo de Dióxido de Azufre (SO_2) en la atmosfera:** US EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice A-1. Fluorescencia Ultravioleta. **Métodos de referencia automático: EQSA-0486-060, RFSA-0616-237.**
5. **Determinación Directa en campo de Dióxido de Nitrógeno (NO_2) en la atmosfera:** US EPA CFR Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice F. Quimioluminiscencia Fase Gaseosa. **Métodos de referencia automático: RFNA-0418-250, RFNA-1289-074, RFNA-0506-157.**
6. **Determinación Directa en Campo de Material Particulado como PM_{10} en la Atmósfera:** Sistemas de Medición Automatizados para la determinación de la Concentración de Material Particulado (PM10; PM2.5). **Medición Automática: EN 16450:2017.**
7. **Determinación Directa en Campo de Material Particulado como $PM_{2.5}$ en la Atmósfera:** Sistemas de Medición Automatizados para la determinación de la Concentración de Material Particulado (PM10; PM2.5). **Medición Automática: EN 16450:2017.**
8. **Toma de Muestras para la Determinación de Material Particulado como $PM_{2.5}$:** Método US EPA CFR Título 40 Parte 50. Apéndice L. Bajo Volumen. **Método de referencia manual: RFPS-1014-219.**

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM

RESOLUCIÓN N.° 1169 de 14 de junio de 2022

"Por la cual se modifica el alcance de la acreditación a la sociedad **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S – SERAMBIENTE S.A.S.,** para producir información cuantitativa física, química y biológica, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y se toman otras determinaciones"

9. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Partículas Suspendidas Totales:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B: Alto Volumen.
10. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM_{10}:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Capítulo I, Subcapítulo C, Apéndice J: Alto Volumen. **RFPS-0202-141.** Seriales: 1739, 1740, 2051, 2867, 2868.
11. **Toma de Muestra y Análisis de Laboratorio para la Determinación de SO_2:** U.S. EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2: Pararrosanilina.
12. **Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles COV´s (incluidos Hidrocarburos):** Compendio de métodos para la determinación de compuestos orgánicos tóxicos en aire ambiente, 2da edición, método U.S. EPA TO-17,1999.

Matriz Aire - Ruido:

1. **Emisión de Ruido:** Procedimiento de Medición para Emisiones de Ruido. Capítulo I, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 emitida por el ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
2. **Ruido Ambiental:** Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental. Capítulo II, Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 emitida por el ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

PARÁGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 23nd edition 2017* y el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América U.S. EPA (*Environmental Protection Agency*), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 4°. El alcance indicado a través del presente Acto Administrativo no ampara ningún tipo de actividad diferente a las descritas en la presente Resolución, para lo cual el OEC **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S – SERAMBIENTE S.A.S.,** deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 5. - Los demás términos, condiciones y obligaciones establecidas en las Resoluciones No. 0267 del 13 de marzo de 2019, No. 0577 del 12 de junio de 2019, No. 1013 del 12 de septiembre de 2019 y No. 0052 del 15 de enero de 2021, que no fueron objeto de modificación continúan vigentes.

ARTÍCULO 6°. En caso de que la sociedad **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S – SERAMBIENTE S.A.S.,** no cumpla con los términos y condiciones que se relacionan en la presente Resolución el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, dará por terminada mediante acto administrativo la acreditación otorgada.

ARTÍCULO 7° Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, notificar personalmente, por aviso o electrónicamente, cuando a ello hubiere lugar, el contenido del presente acto administrativo al representante legal, apoderado debidamente constituido y/o a la persona debidamente autorizada de la sociedad **SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S – SERAMBIENTE S.A.S.,** identificada con NIT 900.027.049-2, con domicilio en la Carrera 41 No. 73 B – 72, de la ciudad de Barranquilla, Departamento de Atlántico, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 8°-. En contra del presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual se podrá interponer por su representante o apoderado debidamente constituido, por escrito ante la Directora del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso, de conformidad con lo establecido en los artículos 76 y 77 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

PROTOCOLOS DE LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS APLICADOS DURANTE LA JORNADA DE MONITOREO

Condiciones generales: El líder de equipo en campo designado por Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. – SERAMBIENTE S.A.S., empresa identificada con el NIT 900027049-2, verificará el cumplimiento de este procedimiento acorde con los criterios del Ciclo de Disciplina Operativa, para garantizar su adecuado cumplimiento y en caso de presentar alguna desviación se tomarán acciones pertinentes para solventarlas.

1. EQUIPOS Y MATERIALES

1.1. Muestreo simple, compuesto e integrado:

- **Alistamiento de material:** Antes de iniciar la actividad, o antes de cada toma de muestra, lave el material (balde, equipos y demás elementos) con detergente neutro y agua de grifo, si el equipo o material está muy sucio, y se considera necesario, lave previamente con desengrasante, cepillo y agua de grifo.

  Finalice lavando los elementos con agua destilada o desionizada. En todos los monitoreos simples o puntuales se debe garantizar la limpieza de los recipientes utilizados para tomar la muestra.
- **Controles de verificación de campo:** Realice seguimiento a la cadena de frio de la muestra, a través de un testigo determinando la temperatura de las muestras durante el almacenamiento y transporte, antes de su llegada al laboratorio.
- **Verificación de los equipos de medición:** Verifique el estado, la limpieza y calibración de los equipos con los cuales se va a realizar la medición en campo de los parámetros *In situ (pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, salinidad, turbiedad y sólidos sedimentables)* siguiendo lo descrito en el Instructivo de Manejo de Equipos.

1.2. Agua superficial

- Realice la purga antes de introducir la botella en el punto seleccionado del cuerpo de agua a una profundidad no mayor a 30 cm.
- Evite la recolección de sólidos suspendidos.

- Se debe llenar completamente la botella (siempre debe estar en posición contra corriente).

1.3. Agua residual

- Realice la esterilización del recipiente antes de coloco el balde bajo la descarga de tal manera que reciba todo el flujo.

1.4. Agua subterránea

- Realice purga del agua, cuando se hace la purga se deben medir los parámetros *in situ*, pH y conductividad, hasta que se estabilicen los datos presentando poca variación en la medición entre cada purga, para garantizar que sea estable la muestra al tomarla, registre los datos de verificación de la estabilización de la muestra en la planilla de campo.
- Coloque el balde bajo la descarga de tal manera que reciba todo ser la toma de muestra en el flujo, en caso de un piezómetro utilice bailers.
- En la toma de muestras de agua subterránea se debe evitar la toma de solidos sedimentados, por lo cual se debe verificar que la capa de agua sea suficiente para obtener el volumen de muestra necesario.
- Cuando se solicite determinar los niveles estático y dinámico de un acuífero se debe proceder de la siguiente manera: con sonda de nivel u otro método determine el nivel estático del pozo, el cual se refiere al nivel del agua sin que se haya hecho ninguna extracción de agua de este. A través de un medio manual o mecánico realice la purga del pozo y registre nuevamente el nivel del agua, el cual corresponde al nivel dinámico.

1.5. Toma de muestra de lixiviados

- Colocar en el rótulo del recipiente la identificación del punto de toma de muestra.
- Sumergir el recipiente en el agua a muestrear sin ocasionar turbulencia.
- Cuando se presentan cambios en el flujo de agua:
    - Llenar un balde con muestra



- Llenar el recipiente con muestra hasta que quede un espacio de aire de 1 a 2 cm (flujo de agua constante y homogéneo)
- Preservar la muestra tal como lo indica el rótulo del recipiente.

1.6. Transvasado de botellas

- Purgue el balde y deseche la muestra de la purga.
- Posteriormente, trasvase la muestra que se encuentra en el balde a los respectivos recipientes.
- Por último, las muestras son preservadas dependiendo del parámetro a analizar.

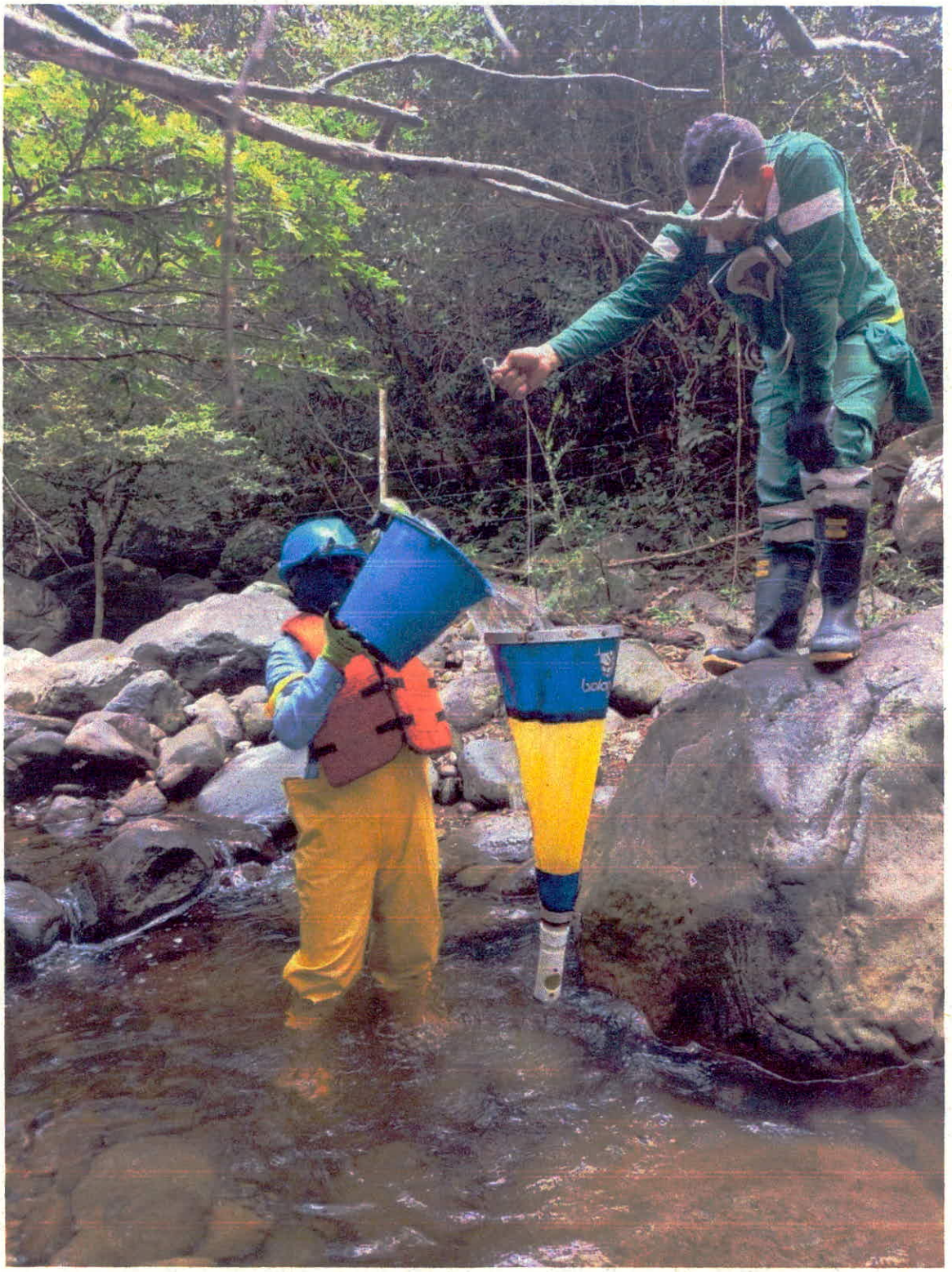
1.7. Toma de muestras Hidrobiológicas

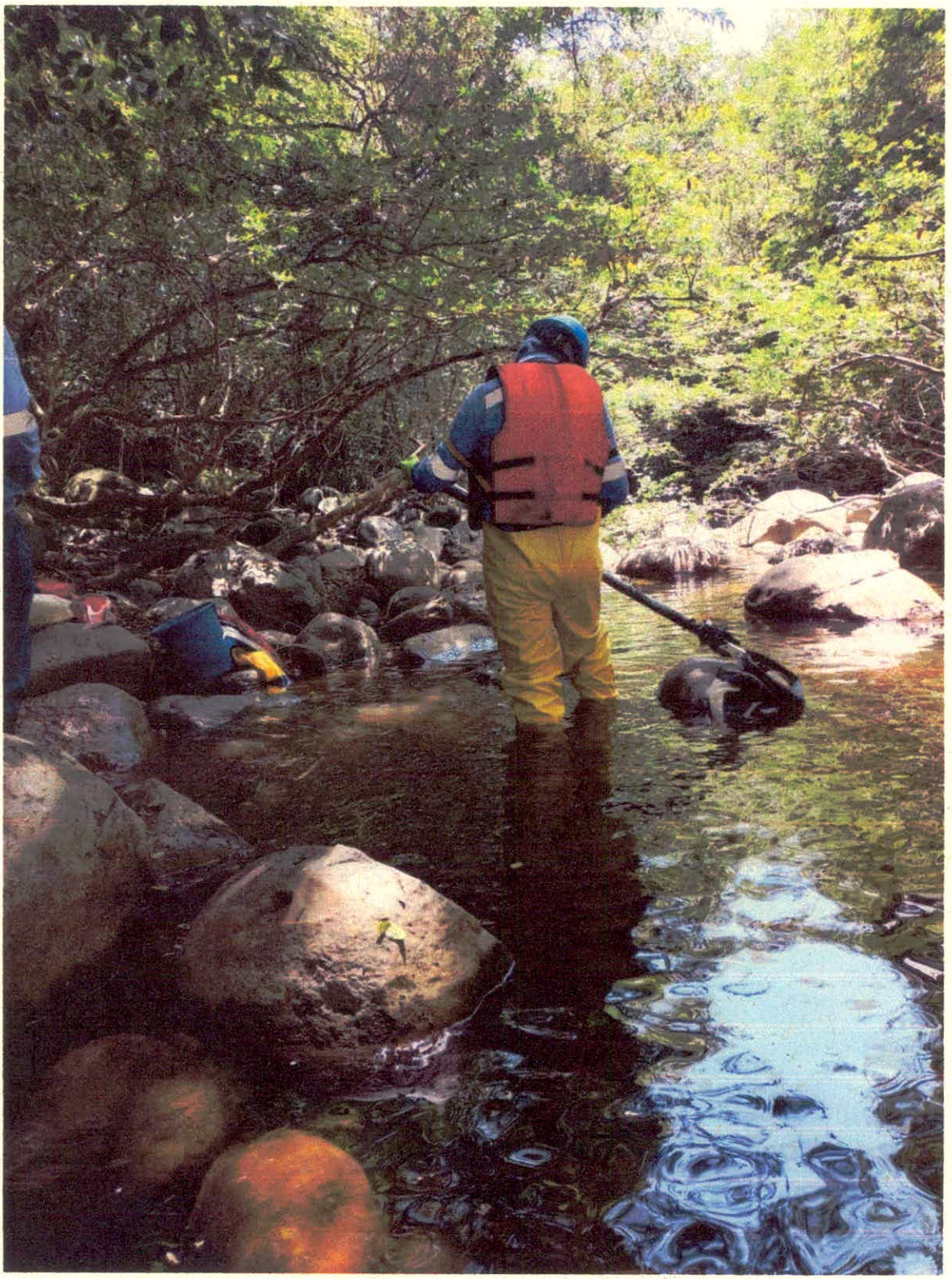
La limpieza de los materiales y equipos como redes y tamices, se realiza teniendo en cuenta que estos deben estar lo más higienizado posible a la hora del muestreo en cada punto de monitoreo con la finalidad de no contaminar las muestras nuevas con especímenes de muestreos anteriores. La higienización se realiza con detergente neutro yagua de grifo, de igual forma se realiza con los recipientes destinados para la toma de muestras. En el caso de los tamices, se puede emplear un cepillo para el refregado ya que pueden retener especímenes de monitoreos previos en las aberturas.

Al material colectado por la red Surber y depositado en el tamiz, que incluye hojarasca, restos de troncos y piedras se le realiza una inspección visual preliminar, con ayuda de un frasco lavador con agua proveniente del sistema monitoreo, se lava y se capturan especímenes visibles que se encuentren asociados a este material, en aberturas y estructuras que dificulten su acceso.

Los especímenes con concha se separan de aquellos con cuerpo blando en frascos plásticos de cierre hermético con 200mL, ya que estos últimos pueden resultar dañados al mezclarse en el mismo contenedor.

Cada recipiente se utiliza para un único punto de monitoreo y se descarta luego de su análisis en el laboratorio en los tiempos establecidos por procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S.





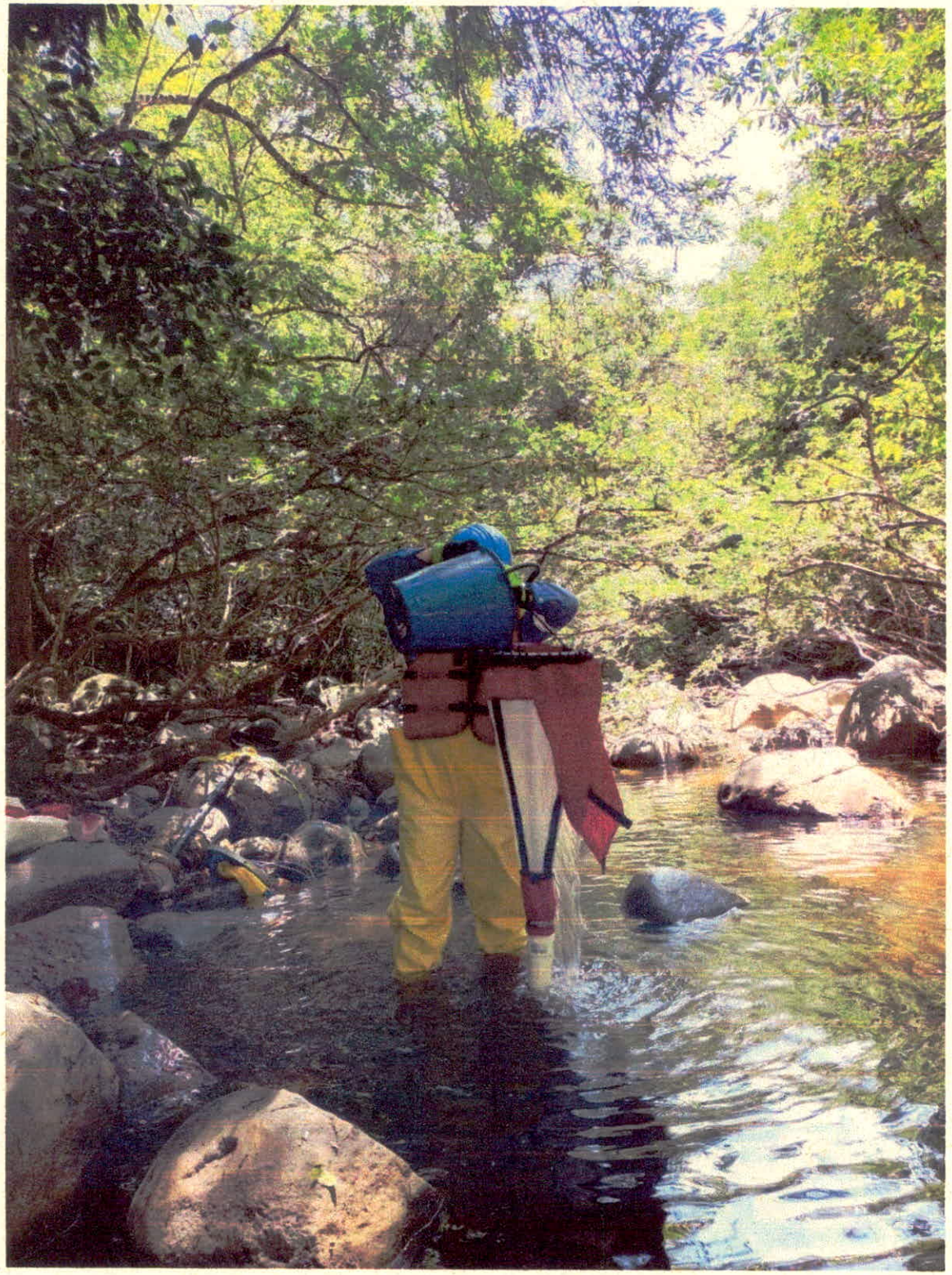












SERambiente
Servicios de Ingeniería Ambiental

SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE S.A.S.
Nit. 900.027.049-2

CERTIFICA QUE:

Que la señora **MALDONADO RÚA LORAINE ISABEL**, identificado (a) con cedula de ciudadanía No. **1043874782**, labora en la compañía desde el 01 de octubre 2021; bajo modalidad de contrato a término indefinido, desempeñando el cargo de **BIÓLOGO,** realizando las siguientes funciones:

- Ejecutar labores operativas relacionadas con los análisis de muestras y análisis de la matriz biota, de acuerdo con las pautas establecidas en los procedimientos internos, cumpliendo en todo momento los parámetros de control y calidad de la norma ISO/IEC 17025:2017 para laboratorios de ensayo.
- Garantizar la entrega veraz, rápida y oportuna de la información necesaria al jefe inmediato.
- Garantizar el cumplimiento de las normas y procedimientos técnicos, operativos y de calidad en las actividades de análisis de muestras.
- Participar activamente en la detección de acciones correctivas, preventivas y mejoras.
- Determinar las necesidades de insumos y reactivos en el laboratorio para el análisis de muestras con el fin de no entorpecer las actividades por la falta de estos.
- Realizar labores en campo y en laboratorio cuando sea necesario.
- Colaborar con la disponibilidad de equipos y reactivos para estudios hidrobiológicos.
- Realizar control del inventario de insumos, consumibles, reactivos del laboratorio y operaciones de campo.
- Entregar los reportes de resultados dentro de los tiempos de entrega establecidos.

Se expide este certificado a solicitud del interesado, a los tres (03) días del mes de noviembre de 2022.

Cordialmente,

LORAINE BECERRA PEÑA.
Coordinadora de Gestión Humana

comercial@serambiente.com
Tel. (5) 385 8220
Carrera 41 # 73B - 72
Barranquilla, Colombia

Comprometidos
con su satisfacción
www.serambiente.com

Libertad y Orden
República de Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES
- ANLA –

RESOLUCIÓN N° **02145**

(29 de noviembre de 2021)

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

EL SUBDIRECTOR DE INSTRUMENTOS, PERMISOS Y TRÁMITES AMBIENTALES DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA

En uso de sus facultades legales y, en especial, de las conferidas en la Ley 99 de 1993, el Decreto -Ley 3573 de 2011 modificado por el Decreto 376 de 2020, el Decreto 1076 de 2015, las Resoluciones 1603 de 2018 y 00423 de 2020, y

CONSIDERANDO QUE:

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, mediante Auto No. 09551 del 10 de noviembre de 2021, dio inició al trámite administrativo ambiental de Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, conforme a la solicitud presentada por la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. con sigla Serambiente SAS, y NIT. 900.027.049-2, mediante número VITAL 5600090002704921001 y radicado SILA 2021241073-1-000 del 08 de noviembre de 2021.

El referido acto administrativo fue notificado a la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., el día 11 de noviembre de 2021, quedando debidamente ejecutoriado y publicado en la gaceta de esta Autoridad, el día 12 de noviembre de la misma anualidad.

La Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, adelantó el estudio técnico de la solicitud, emitiendo el Concepto Técnico No. 07383 del 23 de noviembre de 2021, el cual hace parte integral de la presente Resolución, en el que se concluyó la viabilidad de otorgar a la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, en los términos y condiciones que se señalarán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

CONSIDERACIONES JURÍDICAS

Los artículos 56 y siguientes del Decreto Ley 2811 de 1974[1], tratan del permiso para el estudio de recursos naturales.

El artículo 58 ibídem, *establece "Mientras se encuentre vigente un permiso de estudios no podrá concederse otro de la misma naturaleza, a menos que se refiera a aplicaciones o utilizaciones distintas de las que pretenda el titular, ni otorgarse a terceros el uso del recurso materia del permiso".*

[1] *Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.*

El ambiente es de todos
Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

El Decreto 1076 de 2015[2], reglamenta en el Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 9, Sección 2, el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales.

El artículo 2.2.2.9.2.1. del mencionado Decreto, establece que toda persona que pretenda adelantar estudios en los que sea necesario realizar actividades de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica en el territorio nacional, con la finalidad de elaborar estudios ambientales necesarios para solicitar y/o modificar licencias ambientales o su equivalente, permisos, concesiones o autorizaciones deberá previamente solicitar a la autoridad ambiental competente la expedición de un permiso que ampare la recolecta de especímenes que se realice durante su vigencia en el marco de la elaboración de uno o varios estudios ambientales.

Así mismo, el parágrafo segundo de la citada norma prevé que la obtención del permiso constituye un trámite previo dentro del proceso de licenciamiento ambiental y no implica la autorización de acceso y aprovechamiento a recursos genéticos.

El artículo 2.2.2.9.2.2 del Decreto 1076 de 2015, define los Estudios Ambientales como aquellos estudios que son exigidos por la normatividad ambiental, para la obtención o modificación de una licencia ambiental o su equivalente, permiso, concesión o autorización, y cuya elaboración implica realizar cualquier actividad de recolecta de especímenes silvestres de la diversidad biológica; y el Permiso de Estudios con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, como la autorización previa que otorga la autoridad ambiental competente para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales necesarios para solicitar y/o modificar licencias ambientales o su equivalente, permisos, concesiones o autorizaciones.

El artículo 2.2.2.9.2.3 del Decreto en cita, fija la competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, cuando de acuerdo con la solicitud del permiso las actividades de recolección se pretendan desarrollar en jurisdicción de dos o más autoridades ambientales.

Teniendo en cuenta que el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales solicitado por la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., se va a desarrollar en todo el territorio nacional, es la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, la competente para otorgar el Permiso en mención.

Evaluada la información aportada por la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., se evidencia que la misma, procura incluir metodologías para la recolección de especímenes y muestras de la diversidad biológica de calidad, con un diseño de muestreo claro y acorde para lograr la caracterización biótica del área de estudio de los diferentes proyectos o estudios ambientales, así como métodos de sacrificio, preservación y movilización de especímenes y muestras de la biodiversidad, válidos y comúnmente utilizados; soportados en referencias bibliográficas aprobadas a nivel nacional e internacional y procuran el cuidado y uso de las muestras recolectadas.

En cuanto a los perfiles de los profesionales que intervendrán en los estudios, se precisa que, es necesario que cuenten con un conocimiento adecuado de los diferentes grupos biológicos a caracterizar y de las técnicas y métodos de campo y laboratorio para llevar a cabo su estudio y recolección. La sociedad será la única responsable de validar los documentos (certificados profesionales, tarjeta profesional, diplomas, etc.) que soporten la

[2] *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

El ambiente es de todos Minambiente

idoneidad de los profesionales que efectuarán las actividades de recolección y de garantizar el cumplimiento de la experiencia profesional autorizada en el presente permiso de recolección.

En ese sentido y, de conformidad análisis efectuado en el Concepto Técnico No. 07383 del 23 de noviembre de 2021, esta Autoridad considera procedente otorgar a la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, el cual incluye la autorización para la movilización de los especímenes a ser recolectados, en los términos que se indicarán en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

Ahora bien, esta Autoridad encuentra pertinente complementar la recomendación efectuada en el numeral 4.2 del Concepto Técnico No. 07383 del 23 de noviembre de 2021, toda vez que, la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. con sigla Serambiente SAS, cuenta actualmente con un permiso de la misma naturaleza, otorgado mediante la Resolución No. 02361 del 02 de diciembre de 2019[3], cuya vigencia finaliza el 27 de diciembre de 2021, razón por la cual, en virtud de lo establecido en el artículo 58 del Decreto -Ley 2811 de 1974, el presente Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales se otorgará por una vigencia de (2) años, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo o del 28 de diciembre de 2021, lo último que ocurra.

Finalmente, es preciso indicar que, la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., como titular del Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, deberá dar cumplimiento a las obligaciones contempladas en el artículo 2.2.2.9.2.6 del Decreto 1076 de 2015, tal como se expondrá en la parte resolutiva del presente acto administrativo.

COMPETENCIA DE ESTA AUTORIDAD

El Decreto Ley 3573 del 27 de septiembre de 2011, creó la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, y en su artículo 2, señala que es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País.

El numeral 1 del artículo 3 del Decreto Ley 3573 del 2011, establece dentro de las funciones de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, la de otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la Ley y los reglamentos.

El numeral 1 del artículo 11 del Decreto 376 del 11 de marzo de 2020[4], que modificó el Decreto 3573 de 2011, asigna como una de las funciones de la Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, la de evaluar las solicitudes de permisos, autorizaciones, certificaciones y trámites ambientales para definir la viabilidad ambiental de los proyectos, obras o actividad de su competencia.

[3] *Se tramita en el expediente REA0057-00-2019*
[4] *"Por el cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA"*

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

La Dirección General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, en el numeral 2 del artículo 5 de la Resolución 00423 del 12 de marzo de 2020, delegó en la Subdirección de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales la función de otorgar o negar los permisos de recolección y de investigación de diversidad biológica.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. Otorgar a la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. con sigla Serambiente SAS, y NIT. 900.027.049-2, Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, a nivel nacional, el cual incluye la autorización para la movilización de los especímenes a ser recolectados y deberá ser desarrollado conforme a las obligaciones generales y específicas establecidas en el Concepto Técnico No. 07383 del 23 de noviembre de 2021.

PARÁGRAFO PRIMERO. El término de vigencia del presente permiso es de dos (2) años, contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo o del 28 de diciembre de 2021, lo último que ocurra, conforme a las consideraciones efectuadas en la parte motiva del presente acto administrativo. El presente permiso podrá ser prorrogado en los términos señalados en el artículo 2.2.2.9.2.7 del Decreto 1076 de 2015.

PARÁGRAFO SEGUNDO. El presente Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, se otorga con la finalidad de elaborar estudios ambientales necesarios para solicitar y/o modificar licencias ambientales o su equivalente, permisos, concesiones o autorizaciones, de conformidad con el artículo 2.2.2.9.2.1 del Decreto 1076 de 2015.

ARTÍCULO SEGUNDO. La sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., deberá ejecutar el Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales durante la vigencia autorizada y bajo las siguientes especificaciones:

1. Se autorizan las metodologías de recolección, cantidades de especímenes y muestras de la biodiversidad establecidas en la siguiente tabla, conforme a las consideraciones realizadas en el numeral 3.3 del Concepto Técnico No. 07383 del 23 de noviembre de 2021, anexo al presente acto administrativo.

Tabla 1. Metodologías de recolección y cantidades de especímenes y muestras de la biodiversidad.

Grupo Biológico	Técnica de Muestreo	Diseño de muestreo (Unidad y Esfuerzo de muestreo)	Recolección	
			Temporal (Captura)	Definitiva
Aves	**Redes de Niebla (12m x 2.5m, ojo de malla 30mm)**	Máximo diez (10) redes de niebla, activas durante ocho (8) horas diarias (5:30-10:30, 16:00-19:00), máximo tres (3) días de muestreo por cobertura vegetal evaluada.	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Herpetos	**Búsqueda Libre y Captura**	Recorridos de búsqueda libre de máximo ocho (8) horas por día (8:00-12:00, 18:00-22:00), máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Técnica de Muestreo	Diseño de muestreo (Unidad y Esfuerzo de muestreo)	Recolección	
			Temporal (Captura)	Definitiva
				estudio ambiental realizado.
Herpetos	**Trampas de Caída (Recipientes con capacidad de 5L)**	Máximo tres (3)) trampas de caída, activas durante 24 horas diarias, máximo dos (2) días de muestreo por cobertura vegetal evaluada.	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Mamíferos	**Trampas Sherman (dimensiones: 23cm x 8cm x 9.5cm)**	Máximo 30 trampas Sherman activas durante 24 horas diarias, máximo tres (3) días de muestreo por cobertura vegetal evaluada.	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Mamíferos	**Trampas Tomahawk (dimensiones: 60cm x 18cm x 18cm)**	Máximo diez (10) trampas Tomahawk activas durante 24 horas diarias, máximo tres (3) días de muestreo por cobertura vegetal evaluada.	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Mamíferos	**Redes de Niebla (9m x 2,5m, ojo de malla 30mm)**	Máximo diez (10) redes de niebla, activas durante seis (6) horas diarias (17:30 – 23:30), máximo tres (3) días de muestreo por cobertura vegetal evaluada.	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Peces continentales	**Atarraya (Largo 3m, diámetro 2 m, ojo de malla 0,5cm)**	Máximo 20 lances por punto de muestreo (100m/m^2), máximo diez (10) puntos de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Peces continentales	**Trasmallo Largo 10m, ancho 3m, ojo de malla 2.5cm)**	Máximo dos (2) horas /día por punto de muestreo (100m/m^2), máximo diez (10) puntos de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Peces continentales	**Nasas activas (jamas) (Largo 1m, diámetro 1m, ojo de malla 0.5cm)**	Máximo 20 lances por punto de muestreo (100m/m^2), máximo diez (10) puntos de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Peces continentales	**Pesca eléctrica**	Máximo cuatro (4) barridos por punto de muestreo (100m/m^2), máximo diez (10) puntos de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Peces continentales	**Red de arrastre (Largo 100m, Ancho 2m, ojo de malla 0,5mm)**	Máximo dos (2) arrastres por punto de muestreo (100m/m^2), máximo diez (10) puntos de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Peces marinos	**Atarraya (largo 15m, diámetro 10m, ojo de malla de 2,5cm)**	Máximo 20 lances por punto de muestreo (1000m/m^2), máximo diez (10) puntos de muestreo por estudio ambiental.	Todos	Todos
Peces marinos	**Trasmallo (Largo 25m, ancho 4m, ojo de malla de 2.5cm)**	Máximo cuatro (4) trasmallos instalados durante dos (2) horas diarias, por punto de muestreo de 1000m/m^2, máximo 10 puntos de muestreo por estudio ambiental.	Todos	Todos
Peces marinos	**Palangre (100m de largo con 100 anzuelos)**	Máximo una (1) línea de 100m de largo por puntos de muestreo de	Todos	Todos

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Técnica de Muestreo	Diseño de muestreo (Unidad y Esfuerzo de muestreo)	Recolección	
			Temporal (Captura)	Definitiva
		1000m/m², máximo 10 puntos de muestreo por estudio ambiental.		
Ictioplancton	**Red de arrastre (Red Mini Bongo y Bongo) por tiempo**	Máximo un (1) arrastre horizontal de 10 minutos por estación de muestreo (5km²), máximo de 10 estaciones de muestreo por Proyecto.	Todos	Todos
Fitoplancton	**Red cónica (ojo de malla de 23µm) + Elemento Volumétrico**	Máximo una (1) muestra de 100L de agua filtrada por estación de muestreo de 100m/m², máximo diez (10) estaciones de muestreo por Cuerpo de Agua	Todos	Todos
Fitoplancton	**Red de Fitoplancton (ojo de malla de 23µm)**	Máximo un (1) arrastre horizontal de 10 minutos por estación de muestreo 100m/m², máximo de 10 estaciones de muestreo por Proyecto.	Todos	Todos
Fitoplancton Marino	**Botella Oceanográfica Van Dorn / Niskin (Volumen 5L)**	Máximo una (1) muestra de 20L de agua filtrada por estación de muestreo de 10Km², máximo diez (10) estaciones de muestreo por Proyecto.	Todos	Todos
Fitoplancton Marino	**Red de Fitoplancton (ojo de malla de 20µm)**	Máximo un (1) arrastre horizontal de 10 minutos por estación de muestreo 100m/m², máximo de 10 estaciones de muestreo por Proyecto.	Todos	Todos
Zooplancton	**Red cónica (ojo de malla de 53µm) + Elemento Volumétrico**	Filtrado de máximo 100 litros de agua por estación de muestreo (100m/m²), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Zooplancton	**Red de Zooplancton (ojo de malla de 53µm)**	Un (1) arrastre de máximo diez (10) minutos por estación de muestreo (100m/m²), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Zooplancton marino	**Botella Oceanográfica (5L) Van Dorn / Niskin**	Muestra con recipiente volumétrico de 20L, por estación de muestreo (10kms²), máximo diez (10) estaciones de muestreo por proyecto.	Todos	Todos
Zooplancton marino	**Botella Oceanográfica (5L) Van Dorn/Niskin filtrado con red cónica de ojo de malla de 250µm**	Filtrado de máximo 100 litros de agua por estación de muestreo (10kms²), máximo diez (10) estaciones de muestreo por proyecto.	Todos	Todos
Bentos	**Red Surber (30cm x 30cm, ojo de malla de 363µm)**	Remoción manual en máximo diez (10) cuadrantes de 0.09m², por estación de muestreo (100m/m²), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Bentos	**Draga Eckman (23cm³)**	Máximo diez (10) dragados por estación de muestreo (100m/m²), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua	Todos	Todos

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Técnica de Muestreo	Diseño de muestreo (Unidad y Esfuerzo de muestreo)	Recolección	
			Temporal (Captura)	Definitiva
Bentos	**Red D (30cm x 30cm, ojo de malla de 363µm)**	Máximo diez (10) jamazos con Red D, por estación de muestreo (100m/m^2), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Bentos de fondos blandos	**Corazonador (Muestra de sedimento de 0,03m^2)**	Máximo una (1) muestra con corazonador, por estación de muestreo (100m^2), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Bentos de fondos blandos	**Draga - Van Veen (0.09m^2)**	Máximo una (1) muestra con draga Van veen, por estación de muestreo (100m^2), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Perifiton	**Cuadrante (5cm x 5cm)**	Máximo una (1) muestra de 250cm^2, utilizando cuadrantes de 25cm^2 por estación de muestreo de 100m/m^2, máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Todos
Macrófitas	**Cuadrantes**	Máximo diez (10) cuadrantes de 1m^2, por estación de muestreo (100m/m^2), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cuerpo de agua.	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Macrófitas	**Cuadrantes**	Máximo diez (10) cuadrantes de 1m^2, por estación de muestreo (100m/m^2), máximo diez (10) estaciones de muestreo por cada km de cuerpo de agua.	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Fanerógamas (Pastos marinos)	**Corazonador (Vol 16.000cm^3)**	Máximo cinco (5) muestras de sedimento por estación de muestreo (transecto de 100m), máximo 10 estaciones de muestreo por Proyecto	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Fanerógamas (Pastos marinos)	**Cuadrantes (50cm x 50cm)**	Máximo diez (10) cuadrantes por transecto, por estación de muestreo (transecto de 100m), máximo 10 estaciones de muestreo por Proyecto	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Vegetación Terrestre	**Gentry (modificado)**	Número de individuos por categoría: a. Fustales (DAP mayor a 10cm) en parcelas de 100m^2 b. Latizal (10 > DAP > 5cm) en parcelas de 25 m^2 c. Brinzal (DAP < 2.5cm) en parcelas de 4 m^2 El número de parcelas necesarias para alcanzar un error del 15% con un nivel de probabilidad de 95% por unidad de cobertura vegetal	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Técnica de Muestreo	Diseño de muestreo (Unidad y Esfuerzo de muestreo)	Recolección	
			Temporal (Captura)	Definitiva
Vegetación Terrestre	**Gentry (modificado)**	Número de individuos por categoría: a. Fustales (DAP mayor a 10cm) en parcelas de 100m² b. Latizal (10 > DAP > 5cm) en parcelas de 25 m² c. Brinzal (DAP < 2.5cm) en parcelas de 4 m² Máximo diez (10) parcelas (por categoría) por cobertura vegetal	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Vegetación terrestre	**Inventario Forestal al 100% o Censo Forestal**	Número total de individuos por área de aprovechamiento o intervención	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Epifitas Vasculares	**Forófitos**	Número de Epifitas vasculares por forófito (Fustales con DAP mayor a 10cm con ramificaciones abundantes) en máximo ocho (8) forófitos por hectárea de cobertura vegetal	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Epifitas Vasculares	**Inventario Forestal al 100%**	Número de epifitas vasculares presentes en el área de aprovechamiento o intervención de todos los fustales con DAP mayor a 10cm. 100% de los forófitos presentes en el área de aprovechamiento o intervención.	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Epifitas no vasculares	**Cuadriculas (600cm² -20x30cm).**	Máximo ocho (8) cuadriculas por forófito, máximo ocho (8) forófitos por hectárea de cobertura vegetal	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Manglar	**Muestreo por transecto**	Máximo diez (10) parcelas de 20m x 20m, en un (1) transecto de 100m por estación de muestreo, máximo diez (10) estaciones de muestreo por hectárea de cobertura de manglar	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Manglar	**Inventario por subparcela circular o por transecto**	Máximo diez (10) subparcelas de 2m x 2m por estación de muestreo, máximo diez (10) estaciones de muestreo por hectárea de cobertura de manglar	Todos	Máximo 4 especímenes por morfoespecie no identificada, por estudio ambiental realizado.
Artrópodos - General	**Trampas de luz (1m x 1m)**	2 trampas de luz simultaneas por dos (2) horas diarias, máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Todos
Artrópodos - General	**Trampa de golpeo**	Agitación de máximo cinco (5) arboles por cobertura vegetal.	Todos	Todos
Artrópodos - Lepidóptera	**Trampa van Someren Rydon**	Máximo diez (10) trampas van Someren Rydon en transectos de 1.000m, máximo diez (10) horas al día, máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Todos

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Técnica de Muestreo	Diseño de muestreo (Unidad y Esfuerzo de muestreo)	Recolección	
			Temporal (Captura)	Definitiva
Artrópodos - Lepidóptera	**Captura con jama o red entomológica recorridos libres**	Recorridos libres de máximo una (1) hora diaria, máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Todos
Artrópodos - Lepidóptera	**Captura con jama o red entomológica en transectos**	Máximo un (1) recorrido en transecto de 1000m diario, máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Todos
Artrópodos - Hymenóptera	**Colecta manual**	Máximo un (1) recorrido en transecto de 1000m diario, máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Todos
Artrópodos - Hymenóptera	**Trampas de caída**	Máximo diez (10) trampas de caída en transecto de 1000m, máximo 24 horas diarias, máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Todos
Artrópodos - Hymenóptera	**Trampa Winkler**	Máximo una (1) muestra de suelo de $1m^2$ con máximo tres (3) repeticiones por cobertura vegetal	Todos	Todos
Artrópodos - Coleóptera	**Trampas Pitfall con atrayente**	Máximo diez (10) trampas de caída con atrayente, en transecto de 1000m, máximo 24 horas diarias, máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Todos
Artrópodos - Coleóptera	**Captura manual en recorridos por tiempo**	Máximo un (1) recorrido de dos (2) horas diarias, máximo tres (3) días por cobertura vegetal	Todos	Todos

2. Se autorizan los métodos de sacrificio, preservación, movilización de especímenes y muestras de la biodiversidad, establecidos en la siguiente tabla, conforme a las consideraciones realizadas en el numeral 3.4 del Concepto Técnico No. 07383 del 23 de noviembre de 2021, anexo al presente acto administrativo.

Tabla 2. Métodos para el sacrificio, la preservación y la movilización de especímenes y muestras de la biodiversidad.

Grupo Biológico	Preservación	Movilización
Aves	Sacrificio El sacrificio de un ave se realizará minimizando el sufrimiento del ejemplar colectado (AVMA, 2013), empleando una dosis letal de anestésico en el corazón, como la xilocaina, roxicaína o lidocaina al 2%, aplicando 5 mL (Páez et al., 2002). La jeringa entra por el diafragma y llega directamente al corazón, donde se aplicará todo el medicamento. Preservación Para preparación de la piel en seco, se utilizará el protocolo del manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal et al., 2006). Previo al montaje se realizarán las siguientes actividades: La técnica consiste en la disección del individuo con la preparación de piel en seco; retiro de órganos internos y relleno con algodón. En el caso de la preservación de	Los ejemplares preservados en seco se trasportarán en cajones de madera, cajas plásticas o neveras de icopor con la espalda hacia abajo, debidamente etiquetados. Por su parte, los preservados en líquido se movilizarán en frascos plásticos o de vidrio dentro de neveras de icopor.

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Preservación	Movilización
	ejemplares en líquido, se utilizará el método mencionado en Mesa y Bernal (2005), en el que se sumergen los ejemplares en formol al 10% durante 10 días de acuerdo con el tamaño del ejemplar. Adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, es necesario inyectar formol al 10% directamente en la cavidad visceral o realizar una incisión a la derecha de la línea ventral del cuerpo y en los músculos mayores para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos. Al finalizar el proceso, se utilizará un frasco con suficiente alcohol etílico que cubra totalmente el ejemplar para evitar su deterioro; se medirá periódicamente la concentración de alcohol etílico con un alcoholímetro para verificar que ésta sea del 75%.	
Herpetos	Sacrificio El sacrificio se realiza utilizando anestésicos de uso humano como benzocaína, lidocaína o xilocaína (oral) en la cabeza o el vientre (McDiarmid 1994b, citado por Angulo et al., 2006), teniendo en consideración que la solución anestésica elegida tenga un pH de 7.0 para evitar el daño de la piel en especies sensibles. Preservación Anfibios. Se utilizará el método mencionado en Mesa y Bernal (2005), en el que se sumergen los ejemplares en formol al 10% durante 10 días de acuerdo al tamaño del ejemplar. Adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, es necesario inyectar formol al 10% directamente en la cavidad visceral o realizar una incisión a la derecha de la línea ventral del cuerpo y en los músculos mayores para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos. Al finalizar el proceso, se utilizará un frasco con suficiente alcohol etílico que cubra totalmente el ejemplar para evitar su deterioro; se medirá periódicamente la concentración de alcohol etílico con un alcoholímetro para verificar que ésta sea del 75%. Cecilias y serpientes: Preservación con el cuerpo derecho o enrollado al tamaño adecuado del frasco, con la boca abierta (formol al 10%) - se prepararán tres (3) concentraciones de alcohol etílico libre de aditivos al 30%, 50% y 70%; se sumergen directamente los ejemplares en alcohol etílico al 30% y posteriormente al 50% durante 24 horas y luego se almacenan en alcohol al 70% (Palacio et al., 2006, Páez et al., 2002).	El transporte de los ejemplares, se realiza en frascos o recipientes puestos dentro de una caja o recipiente limpio. Cada uno de los individuos contará con una etiqueta que tendrá un código que corresponde con las notas de campo.
Mamíferos	Sacrificio El sacrificio de los especímenes colectados, se hará por medio de una inyección en una dosis letal de anestésicos líquidos de tipo benzocaína, lidocaína o xilocaína al 2%, aplicando 5 mL en el corazón (Páez, 2002), de tal manera que los agentes inyectados minimicen el dolor y trastornos a los animales (AVMA, 2013). El ejemplar sacrificado, será	Los ejemplares serán etiquetados en la pata derecha, colocados ventralmente sobre una tabla y fijados por medio de alfileres. Las pieles se trasportarán en cajas o recipientes plásticos, cada una fijada a una lámina de icopor para mantener la forma y protegerlas de movimientos y golpes.

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Preservación	Movilización
	medido, pesado y examinado para registrar la información inherente al mismo. El peso se tomará utilizando una gramera y se medirá la longitud del cuerpo, cola, patas y orejas con un calibrador o una regla. Para los murciélagos se tomarán adicionalmente, 13 medidas de longitud (Muñoz, 2001) y se realizará la descripción del color del pelaje, forma, entre otros, para su determinación taxonómica. Preservación Los ejemplares se fijarán según el caso en seco o en líquido; la preservación en seco se realizará como pieles rellenas, pieles planas, cráneos y esqueletos mientras que la preservación en líquido se realizará en algunos cuerpos completos, cuerpos sin piel o fetos y embriones. Los procedimientos para la preservación de los ejemplares son los definidos por montes (1987) y mesa y Bernal (2006). Preservación de ejemplares en seco: la preparación de ejemplares incluiría el montaje de piel, la extracción del cráneo y la preservación del cuerpo. Se utilizarán tres formas de montaje, dependiendo el tamaño del ejemplar: • Pieles de estudio o pieles rellenas, se utiliza principalmente para mamíferos de porte pequeño. Esta comprende la extracción de la piel y su relleno con algodón, dando al ejemplar un aspecto similar al animal vivo. • Pieles en plantilla, utilizada igualmente en especímenes de porte pequeño. Su guardado y traslado es similar a la técnica anterior. Una vez extraída la piel, se procede limpiar el cráneo y esqueleto del ejemplar, extrayéndole la mayor cantidad de carne De otro lado, cuando se considere necesario se realizará la Preparación de cráneos: a los cráneos extraídos del cuerpo, se les retirará el cerebro y serán secados a temperatura ambiente, para posteriormente ser limpiados. Preservación de ejemplares en líquido: A los ejemplares preservados en líquido también se les extraerá el cráneo a través de la boca, el resto del cuerpo será inyectado con formol al 10%, en las cavidades viscerales y en los músculos, con el fin de obtener una mejor preservación de los órganos internos. Posteriormente, serían sumergidos en formol al 10% contenido en frascos de plástico. Los cuerpos sin piel o fetos y embriones también serán sumergidos en formol al 10% dentro de frascos de plástico. Una técnica adicional para la conservación de los pequeños mamíferos, es la preservación del animal en alcohol etílico al 70%, para lo cual se debe inyectar previamente el ejemplar con formol al 10% en el abdomen, tórax y garganta y luego se coloca en un frasco con el alcohol.	Cada empaque se rotulará debidamente con los datos de los ejemplares, del biólogo encargado de material y del sitio de colecta. Mientras que los recipientes que contengan los especímenes en líquido, deberán estar cerrados herméticamente para evitar la evaporación de los líquidos durante el traslado, los recipientes también se empacarán encajones o cajas evitando la rotura de los mismos y para evitar el daño producido por el sol.

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Preservación	Movilización
Peces y Peces Marinos	Sacrificio Para el sacrificio de los peces, se utilizará una dilución en agua de esencia de clavos de olor en una concentración 13 a 25 µl/l, que, de acuerdo con Vásquez et al., (2013) induce a los peces juveniles y adultos, respectivamente a un estado de anestesia profunda. Preservación Posterior a esto, se utilizará el método de preservación mencionado en Mesa y Bernal (2005), en el que se sumergen los ejemplares en formol al 10% durante 10 días de acuerdo al tamaño del ejemplar. Adicionalmente, en el caso de los ejemplares grandes, es necesario inyectar formol al 10% directamente en la cavidad visceral o realizar una incisión a la derecha de la línea ventral del cuerpo y en los músculos mayores para permitir la penetración del fijador y facilitar la preservación de los órganos internos. Al finalizar el proceso, se debe colocar en un frasco con suficiente alcohol etílico que cubra totalmente el ejemplar para evitar su deterioro; adicionalmente es necesario medir periódicamente la concentración de alcohol etílico con un alcoholímetro para verificar que ésta sea del 75%.	El transporte de los ejemplares, se realiza en frascos o recipientes puestos dentro de una caja o recipiente limpio. Cada uno de los individuos contará con una etiqueta que tendrá un código que corresponde con las notas de campo
Ictioplancton	Las muestras serán fijadas en el sitio de muestreo utilizando formalina tamponada al 5% (APHAAWWA-WEF, 2017), de la siguiente manera: • Se añaden 5 mL de formalina tamponada por cada 100 mL de muestra para una concentración final del 5%. • Las muestras se deben ubicar en sitios oscuros y frescos. • Para evitar el rebose y perdida de la muestra, los recipientes a utilizar no deben contener el preservativo antes agregar la muestra.	Las muestras serán depositadas en frascos plásticos debidamente rotulados (nombre del proyecto, estación, fecha, hora etc.) y serán trasladadas al laboratorio en neveras portátiles plásticas o de icopor para su posterior análisis.
Fitoplancton y Fitoplancton marino	Las muestras se preservarán teniendo en cuenta los procedimientos del protocolo de muestreo y análisis de fitoplancton de la Confederación Hidrográfica del Ebro (2005) y el Standard Methods (APHA-AWWA-WEF, 2017). Las muestras preservadas, se fijarán in situ de la siguiente manera: • Se añaden 0.3 mL de lugol por cada 100 mL de muestra. Hay que tener en cuenta que este volumen puede ser mayor (≤ 1 mL). Para preservaciones a largo plazo se adicionará formalina tamponada con borato de sodio, agregando 2,5 mL por cada 100 mL de muestra, para una concentración final mínima del 2,5%. • Para preservaciones a largo plazo se podrá utilizar solución transeu 1: 1, agregando 2,5 mL por cada 100 mL de muestra, para una concentración final mínima del 2,5%.	En general, las muestras serán depositadas en frascos plásticos opacos o botellas ámbar (muestras vivas) debidamente rotulados (nombre del proyecto, estación, fecha, hora etc.) y serán trasladadas al laboratorio en neveras portátiles plásticas o de icopor para su posterior análisis.

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Preservación	Movilización
Zooplancton y Zooplancton marino	Las muestras serán fijadas en el sitio de muestreo utilizando formalina tamponada al 5% (APHAAWWA-WEF, 2017), de la siguiente manera: • Se añaden 5 mL de formalina tamponada por cada 100 mL de muestra para una concentración final del 5%. • Las muestras se deben ubicar en sitios oscuros y frescos. • Para evitar el rebose y perdida de la muestra, los recipientes a utilizar no deben contener el preservativo antes agregar la muestra. • Para preservaciones a largo plazo se podrá utilizar solución transeu 1: 1, agregando 2,5 mL por cada 100 mL de muestra, para una concentración final mínima del 2,5%. También será posible realizar la fijación con solución de Glicerina, la cual permite mantener en estado de fijación los individuos colectados.	Las muestras serán depositadas en frascos plásticos debidamente rotulados (nombre del proyecto, estación, fecha, hora etc.) y serán trasladadas al laboratorio en neveras portátiles plásticas o de icopor para su posterior análisis.
Bentos – Bentos Fondos Blandos	Las muestras serán fijadas de acuerdo con lo dispuesto en el Standard Methods (APHA-AWWAWEF, 2017). Inicialmente a Cada muestra Se le agrega 50 mL de solución narcotizante (73.2g de Cloruro de magnesio * 1 litro de agua), mínimo durante 10 minutos para mantener los organismos relajados durante su captura, evitando la pérdida de su estructura por expulsión o auto laceración. Posteriormente se agregará alrededor de 50 mL de etanol al 70% a los frascos plásticos de cierre hermético agregando los individuos capturados a la solución. Otra opción que tiene el colector es agregar 50 mL solución Transeu con una concentración 1:1. Esto se realizará inmediatamente después de la recolección para evitar la acción de algunos organismos carnívoros sobre otros. En algunos casos se fijarán las muestras con formalina tamponada a una concentración final del 4%. Además, se agregará rosa de bengala a razón de 0.1g/L para la tinción de los organismos.	Las muestras serán trasladadas al laboratorio en neveras portátiles plásticas o de icopor para su posterior análisis.
Perifiton	• Se añaden 0.3 mL de lugol por cada 100 mL de muestra. Hay que tener en cuenta que este volumen puede ser mayor (≤ 1 mL). • Para preservaciones a largo plazo se adicionará formalina tamponada con borato de sodio, agregando 2,5 mL por cada 100 mL de muestra, para una concentración final mínima del 2,5%. • Para preservaciones a largo plazo se podrá utilizar solución transeu 1: 1, agregando 2,5 mL por cada 100 mL de muestra, para una concentración final mínima del 2,5%.	Las muestras serán depositadas en frascos plásticos opacos debidamente rotulados (nombre del proyecto, estación, fecha, hora etc.) y serán trasladadas al laboratorio en neveras portátiles plásticas o de icopor para su posterior análisis.

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Preservación	Movilización
Macrófitas	▪ Cuando tenga lugar la recolección de muestras de la vegetación, el material colectado será prensado y alcoholizado, como se indica en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad (Villareal et al., 2006). ▪ Para la colección en el campo se llevarán bolsas plásticas transparentes de 30x40 cm. En estas bolsas se depositan las muestras de cada planta colectada y posteriormente se depositarán en costales. Esto ayuda a que no se deterioren las muestras, da mayor agilidad al proceso de prensado y evita que se confundan estructuras desprendidas.	▪ Para la colección en el campo se llevarán bolsas plásticas transparentes de 30x40 cm. En estas bolsas se depositan las muestras de cada planta colectada y posteriormente se depositarán en costales. Esto ayuda a que no se deterioren las muestras, da mayor agilidad al proceso de prensado y evita que se confundan estructuras desprendidas. ▪ Se volverán a alcoholizar las muestras un día después de haberlas colectado, para evitar que se deterioren (perder hojas, degradarse, etc.). Se utilizará etanol al 70%.
Fanerógamas (Pastos marinos)	Cuando tenga lugar la recolección de muestras de la vegetación, el material colectado será prensado y alcoholizado, como se indica en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad (Villareal et al., 2006). Para la colección en el campo se llevarán bolsas plásticas transparentes de 30x40 cm. En estas bolsas se depositan las muestras de cada planta colectada y posteriormente se depositarán en costales. Esto ayuda a que no se deterioren las muestras, da mayor agilidad al proceso de prensado y evita que se confundan estructuras desprendidas.	Las bolsas con los paquetes alcoholizados se introducen en costales de nylon, para su traslado al laboratorio donde se realizarán las respectivas identificaciones taxonómicas.
Vegetación terrestre	El material colectado será prensado y alcoholizado, como se indica en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad (Villareal et al., 2006). Se llevarán bolsas plásticas transparentes de 30x40 cm. Para depositar muestras prensadas de cada planta colectada. Se volverán a alcoholizar las muestras un día después de haberlas colectado, para evitar que se deterioren (perder hojas, degradarse, etc.). Se utilizará etanol al 70%.	Las bolsas con los paquetes alcoholizados se introducen en costales de nylon, para su traslado al laboratorio donde se realizarán las respectivas identificaciones taxonómicas. Para las muestras que presenten flores delicadas como el caso de las orquídeas, sus flores se cubrirán con papel mantequilla para evitar el deterioro durante el proceso de transporte y secado.
Epifitas vasculares	Cada muestra colectada se colocará dentro de una bolsa plástica de aproximadamente 30x40cm, con su respectiva etiqueta indicando el número de colección de la muestra y el colector. No se anudará la bolsa. Para evitar que la muestra se deshidrate por el aumento de temperatura. Todas las muestras cada día se colocarán dentro de una lona de nylon o plástica para transportarlas fácilmente hasta el sitio de prensado. Las muestras se deben prensar y alcoholizar en el menor tiempo posible para garantizar su calidad. Se extenderán en hojas de periódico, ubicándolas para apreciar todos los caracteres importantes para determinación. Con la ayuda de un atomizador se humedecerá cada muestra con alcohol al 70% para su conservación; cada planta será envuelta en varias capas de papel periódico. Por último, se prensará la muestra con cartón se amarrará firmemente	Las muestras prensadas con cartón se depositarán en bolsas debidamente selladas, marcadas y rotuladas, dentro de una nevera de icopor, caja de cartón resistente o bolsa de lona. Se transportarán a la ciudad del Laboratorio donde se realice el secado y la determinación material
Epifitas no vasculares	Se depositarán en un sobre de papel periódico debidamente marcado con número de colecta,	El transporte y movilización de las muestras de pifitas no vasculares, se realizará en cajas, teniendo especial

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Preservación	Movilización
	nombre del colector o acrónimo, parcela y hospedero o número de árbol.	cuidado que no se vayan a sofocar, secar o dañar durante el transporte hacia el laboratorio donde se identificarán.
Manglar	El material colectado será prensado y alcoholizado, como se indica en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad (Villareal et al., 2006). Se llevarán bolsas plásticas transparentes de 30x40 cm. Para depositar muestras prensadas de cada planta colectada. Se volverán a alcoholizar las muestras un día después de haberlas colectado, para evitar que se deterioren (perder hojas, degradarse, etc.). Se utilizará etanol al 70%.	Las bolsas con los paquetes alcoholizados se introducen en costales de nylon, para su traslado al laboratorio donde se realizarán las respectivas identificaciones taxonómicas. Para las muestras que presenten flores delicadas como el caso de las orquídeas, sus flores se cubrirán con papel mantequilla para evitar el deterioro durante el proceso de transporte y secado.
Artrópodos – general	Los especímenes por captura manual y los capturados en cada trampa se vacía su contenido en un colador y se colocarán en recipientes plásticos con etanol al 70%. Estas se depositan en cajas de cartón, icopor o plástico para su traslado al laboratorio. Para la preservación también se podrá utilizar la técnica del Triángulo de papel milano o glassine. El triángulo de papel se utiliza como un sobre para depositar el ejemplar que se colecta; este sobre se hace manualmente, utilizando papel milano blanco (casi transparente), para esto se debe recortar un rectángulo de 10x14 cm, se dobla en un extremo sobre uno de sus lados libres, uno de 1 cm y el otro de 3 cm, a continuación, en el lado de 1 cm libre se frota con pegante y se dobla, en el lado libre de 3 cm, se hace un tercer dobles, posteriormente se registra los datos de la colecta.	Las muestras se depositarán en cajas de cartón, icopor o plástico debidamente etiquetada y sellada para su traslado al laboratorio.
Artrópodos - Lepidóptera	Sacrificio El proceso de sacrifico de las mariposas será realizado por profesionales con experiencia en manejo de los métodos de sacrificio, colección, preparación y almacenaje de muestras colectadas. Para esta se utilizará la Técnica de presión digital en el tórax. Con el uso de los dedos pulgar e índice se hace presión, según el tamaño del ejemplar, en el tórax de la mariposa, exactamente entre el meso y meta tórax con las alas cerradas hacia arriba y presionar con fuerza hasta que queden inmóviles y/o muertas, se debe tener cuidado de no presionar o tocar las alas por que podrían quedar marcas de las huellas digitales y el ejemplar se estropearía. Preservación Para la preservación se utilizará la técnica del Triángulo de papel milano o glassine. El triángulo de papel se utiliza como un sobre para depositar el ejemplar que se colecta; este sobre se hace manualmente, utilizando papel milano blanco (casi transparente), para esto se debe recortar un rectángulo de 10x14 cm, se dobla en un extremo sobre uno de sus lados libres, uno de 1 cm y el otro de 3 cm, a continuación en el lado de 1 cm libre se frota con pegante y se dobla, en el lado libre de 3 cm , se hace un tercer dobles, posteriormente se registra los datos de la colecta.	Movilización. Los triángulos de papel milano o glassine con los individuos se transportarán en un recipiente hermético con naftalina o sílica gel, con el fin de evitar proliferación de hongos por exceso de humedad y otros organismos que puedan deteriorar los individuos.

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Preservación	Movilización
Artrópodos - Hymenóptera	Cada muestra se guardará en frascos plásticos debidamente etiquetados, utilizando como preservante etanol al 70%.	Las muestras se depositarán en cajas de cartón, icopor o plástico debidamente etiquetada y sellada para su traslado al laboratorio.
Artrópodos - Coleóptera	Los organismos colectados se colocarán en recipientes plásticos debidamente etiquetados, utilizando como preservante etanol al 70%	Las muestras se depositarán en cajas de cartón, icopor o plástico debidamente etiquetada y sellada para su traslado al laboratorio.

3. Los perfiles que se autorizan para los profesionales que llevarán a cabo las actividades de recolección son los que se presentan en la siguiente tabla, conforme a las consideraciones realizadas en el numeral 3.5 del Concepto Técnico No. 07383 del 23 de noviembre de 2021, anexo al presente acto administrativo:

Tabla 3. Perfiles de los profesionales que intervendrán en los estudios

Grupo Biológico	Formación académica	Experiencia específica	Observaciones
Aves	Biólogo	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de aves incluyendo: Taxonomía, montaje de redes de niebla, identificación en campo, manipulación de aves, sacrificio y preservación de especímenes, análisis de datos y elaboración de informes.	
Mamíferos	Biólogo	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de mamíferos (Pequeños, medianos y grandes como voladores) incluyendo: Taxonomía, montaje de trampas y redes de niebla, manipulación, identificación en campo, sacrificio y preservación de especímenes, análisis de datos y elaboración de informes.	
Herpetos	Biólogo	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de anfibios y reptiles incluyendo: Taxonomía, montaje de trampas, manipulación de ofidios, identificación en campo, sacrificio y preservación de especímenes, análisis de datos y elaboración de informes.	
Peces y Peces Marino	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en estudios de hidrobiología y manejo de técnicas y equipos para la toma de muestras, sacrificio y preservación de peces.	
Ictioplancton	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en estudios de hidrobiología y manejo de técnicas y equipos para la toma de muestras y preservación de Ictioplancton.	
Fitoplancton y Fitoplancton Marino	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en estudios de hidrobiología y manejo de técnicas y equipos para la toma de muestras y preservación de plancton	
Zooplancton y Zooplancton Marino	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en estudios de hidrobiología y manejo de técnicas y equipos para la toma de muestras y preservación de plancton	
Bentos	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en estudios de hidrobiología y manejo de técnicas y equipos para la toma de muestras y preservación de invertebrados acuáticos.	
Perifiton	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en estudios de hidrobiología y manejo de técnicas y equipos para la toma de muestras y preservación de perifiton.)	
Macrófitas	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en estudios de hidrobiología y manejo de técnicas para el estudio, la toma de muestras y preservación de macrófitas.	

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Grupo Biológico	Formación académica	Experiencia específica	Observaciones
Fanerógamas (Pastos marinos)	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de pastos marinos incluyendo: Taxonomía, colecta de datos en campo, preservación de muestras, análisis de datos y elaboración de informes.	
Vegetación terrestre	Ingeniero forestal o Biólogo	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de flora del bosque seco tropical incluyendo: Taxonomía, montaje de parcelas, colecta de datos en campo, identificación en campo, preservación de muestras, análisis de datos y elaboración de informes.	
Epifitas vasculares	Ingeniero forestal o Biólogo	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de epifitas vasculares incluyendo: Taxonomía, montaje de parcelas, colecta de datos en campo, identificación en campo, preservación de muestras, análisis de datos y elaboración de informes.	
Epifitas no vasculares	Ingeniero forestal o Biólogo	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de epifitas no vasculares incluyendo: Taxonomía, montaje de parcelas, colecta de datos en campo, identificación en campo, preservación de muestras, análisis de datos y elaboración de informes.	
Manglar	Biólogo o Biólogo Marino	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de manglares incluyendo: Taxonomía, montaje de parcelas, colecta de datos en campo, identificación en campo, preservación de muestras, análisis de datos y elaboración de informes.	
Artrópodos (Lepidóptera, Hymenóptera, Coleóptera y General)	Biólogo	Experiencia mínima de 1 año en el estudio de insectos del bosque seco tropical y/o bosque húmedo incluyendo: Taxonomía, montaje de trampas, colecta de datos en campo, labores curatoriales, análisis de datos y elaboración de informes, manejo de los métodos de sacrificio, colección, preparación y almacenaje de muestras colectadas y desarrollo de muestreos sistemáticos.	

ARTÍCULO TERCERO. La sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., en desarrollo de las actividades descritas en el artículo segundo del presente acto administrativo, deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.9.2.6 del Decreto 1076 de 2015, durante la vigencia del permiso otorgado:

1. Informar con quince (15) días hábiles de antelación, su desplazamiento a campo y allegar el "*Formato de Inicio de Actividades de Recolección por Proyecto*", el cual deberá presentar en documento físico y magnético no protegido, relacionando la siguiente información:

   1.1. El área geográfica y las coordenadas donde se realizará la recolección (archivo Excel con las coordenadas) y la fecha prevista para desarrollar las actividades autorizadas.

   1.2. Listado de los profesionales asignados al estudio, los cuales deberán cumplir a cabalidad con los perfiles aprobados por esta Autoridad.

   1.3. El número máximo de especímenes que serán objeto de recolección definitiva y de movilización por proyecto. Esta información debe guardar absoluta correspondencia con la cantidad de especímenes y/o muestras autorizadas en el permiso y por ningún motivo podrá exceder las cantidades aprobadas en éste.

2. Presentar, al mes de finalizadas las actividades para cada estudio, un informe final de las actividades realizadas, en el "*Formato para la Relación del Material Recolectado para Estudios Ambientales*", el cual se deberá radicar en medio magnético.

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

3. Presentar junto con el informe final, un archivo en formato compatible con el Modelo de Almacenamiento Geográfico (Geodatabase), de conformidad con lo señalado en la Resolución 2182 de 2016[5], donde se ubique el polígono del área de estudio y los puntos efectivos de muestreo discriminados por cada uno de los grupos biológicos.

4. Una vez finalizadas las actividades de recolección para cada estudio, depositar los especímenes recolectados en una colección nacional registrada ante el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", de conformidad con lo dispuesto por la normatividad que regula la materia y presentar ante esta Autoridad las constancias respectivas del depósito. En caso de que las colecciones manifiesten que no estén interesadas en recibir los especímenes, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos *"Alexander von Humboldt"*, orientará al depositante conforme a su solicitud, sobre el destino final de dichos especímenes, en concordancia con lo establecido en el parágrafo[6] del artículo 2.2.2.9.1.8 del Decreto 1076 de 2015. El titular del permiso deberá presentar a esta Autoridad, evidencia de las gestiones realizadas.

5. Terminados los estudios, deberá reportar al Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SIB, la información asociada a los especímenes recolectados, incluyendo los animales que hayan muerto por causas fortuitas durante el muestreo, sin reportar especímenes observados. Se deberá reportar como mínimo: la especie o el nivel taxonómico más bajo posible, diferenciando los especímenes capturados, preservados y/o extraídos temporal o definitivamente, cantidad de especímenes o muestras, localidad de recolecta (incluyendo altitud y coordenadas geográficas), fecha de recolecta, colector del espécimen y adicionalmente deberá allegar junto con el informe final la respectiva constancia de reporte emitida por el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SIB.

6. Entregar una copia de la plantilla del formato Excel, que contenga la información reportada en el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SIB.

7. Realizar los muestreos de forma adecuada en términos del número total de muestras, frecuencia de muestreo, sitios de muestreo, entre otros aspectos, de manera que no se afecten las especies o los ecosistemas, debido a la sobre colecta, impactos en lugares críticos para la reproducción, afectación de ciclos biológicos, dieta, entre otras, de acuerdo con las metodologías aprobadas.

8. Abstenerse de comercializar los ejemplares, productos o subproductos recolectados mediante el presente permiso.

PARÁGRAFO PRIMERO. Se advierte a la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., que deberá recolectar las muestras y/o especímenes de la biodiversidad en la identidad y cantidades autorizadas, así como procesar las muestras y/o especímenes de la biodiversidad bajo las metodologías para el sacrificio, preservación y movilización autorizados en el artículo segundo del presente acto administrativo.

PARÁGRAFO SEGUNDO. La información reportada por la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., deberá ser confiable y de la mejor calidad posible; sin perjuicio de la responsabilidad legal que asume el titular del Permiso por la veracidad de la información presentada, y el buen manejo del permiso que se otorga.

---

[5] Por la cual se modifica y consolida el Modelo de Almacenamiento Geográfico contenido en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales y en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos.
[6] "Parágrafo. Cuando la colección se reserve el derecho a recibir especímenes por las razones listadas en el presente artículo, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt" orientará al depositante sobre el destino final de dichos especímenes"

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

PARÁGRAFO TERCERO. Se aclara que con referencia al numeral 2 del artículo 2.2.2.9.2.6 del Decreto 1076 de 2015, se considera que la última actividad de recolección para cada estudio realizado y durante la vigencia del permiso, es la subida de los datos al Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SIB, por lo cual, el mes para la entrega del informe final se cuenta a partir de la fecha de expedición del certificado del reporte del SIB. Lo anterior, siempre y cuando el Permiso de Recolección con fines de elaboración de estudios ambientales se encuentre vigente.

PARÁGRAFO CUARTO. Se aclara respecto a los perfiles profesionales aprobados en la Tabla 3 del numeral 3 del artículo segundo del presente acto administrativo, que la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., será la única responsable de admitir los soportes profesionales (certificados profesionales, tarjeta profesional, diplomas, etc.), que validen la idoneidad de los profesionales que efectuarán las actividades de recolección y garantizar el cumplimiento de la experiencia profesional autorizada en el presente permiso de recolección.

ARTÍCULO CUARTO. La sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., deberá informar por escrito a la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior, en caso de adelantar las actividades de recolección, cerca o en el área de influencia del proyecto donde se establezca la existencia de alguna comunidad indígena y/o afrocolombiana, para iniciar el Proceso de Consulta Previa, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 330 de la Constitución Política, el artículo 7 de la Ley 21 de 1991, el artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y el Capítulo 1, Título 3, Parte 5, Libro 2 del Decreto 1066 de 2015[7]. Lo anterior, sin perjuicio de que esta Autoridad pueda remitir la información necesaria al Ministerio del Interior para que desde allí se vele por el cumplimiento de esta obligación.

ARTÍCULO QUINTO. La sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., deberá tener presente que en caso de requerir exportación de especímenes o muestras deberá obtener el respectivo Permiso CITES y/o NO CITES, conforme al artículo 2.2.1.2.23.9 del Decreto 1076 de 2015.

ARTÍCULO SEXTO. Para acceder a los recursos genéticos y/o productos derivados con fines industriales, comerciales o de prospección biológica, de los especímenes recolectados en el marco del presente Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., deberá suscribir un contrato de acceso a recursos genéticos y/o productos derivados con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, conforme a la Decisión Andina 391.

ARTÍCULO SÉPTIMO. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, con el objeto de realizar el seguimiento, control y verificación del cumplimiento de las obligaciones derivadas del presente permiso, podrá efectuar inspecciones periódicas a las actividades de recolección; en consecuencia, la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., deberá realizar el pago por concepto de seguimiento y atender las visitas que en el marco del mismo se originen.

ARTÍCULO OCTAVO. El incumplimiento de los términos, condiciones y obligaciones previstas en este Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales, dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias de que trata la Ley 1333 de 2009 o la norma que la modifique o sustituya.

[7] *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo del Interior.*

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

ARTÍCULO NOVENO. Cualquier cambio o adición a las metodologías establecidas, los grupos biológicos y/o los perfiles de los profesionales aprobados en este Permiso, deberá ser informado por la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., previamente y por escrito, entregando debidamente diligenciado el "*Formato para Modificación de Permiso de Estudios con fines de elaboración de Estudios Ambientales*", para lo cual se surtirá el trámite señalado en el artículo 2.2.2.9.2.8 del Decreto 1076 de 2015.

ARTÍCULO DÉCIMO. La sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., deberá tener en cuenta lo definido en el Capítulo 10 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, adicionado por el artículo 1 del Decreto 1272 de 2016[8], así como también lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de las Resoluciones 1372 del 22 de agosto de 2016[9] y 0589 del 9 de marzo de 2017[10], respecto de la Tasa Compensatoria por Caza de Fauna Silvestre.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO. Notificar el presente acto administrativo a la sociedad Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S. con sigla Serambiente SAS, a través de su representante legal o apoderado debidamente constituido.

PARÁGRAFO PRIMERO. En la diligencia de notificación, se deberá entregar copia del Concepto Técnico No. 07383 del 23 de noviembre de 2021.

PARÁGRAFO SEGUNDO. En el evento en que el titular del permiso, sea una persona natural que se acoja al proceso de insolvencia regulado por las normas vigentes, o se trate de una sociedad comercial o de una sucursal de sociedad extranjera que entre en proceso de disolución o régimen de insolvencia empresarial o liquidación regulados por las normas vigentes, informará inmediatamente de esta situación a esta Autoridad, con fundamento, entre otros, en los artículos 8, 58, 79, 80, 81, 95 numeral 8 de la Constitución Política de 1991, en la Ley 43 de 1990, en la Ley 222 de 1995, en la Ley 1333 de 2009 y demás normas vigentes y la jurisprudencia aplicable. Adicional a la obligación de informar a esta Autoridad de tal situación, el titular de la licencia o permiso aprovisionará contablemente las obligaciones contingentes que se deriven de la existencia de un procedimiento ambiental sancionatorio conforme con el artículo 40 de la ley 1333 de 2009 o la norma que la adicione, modifique o derogue.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO. Comunicar el contenido del presente acto administrativo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, al Ministerio del Interior, a Parques Nacionales Naturales de Colombia, al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI; al Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neumann, al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" - INVEMAR; al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM; a la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y Desarrollo Sostenible - ASOCARS; a la Corporación Autónoma del Alto Magdalena - CAM; a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR; a la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA; a la Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER; a la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique - CARDIQUE; a la Corporación Autónoma Regional de Sucre - CARSUCRE; a la Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS; a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico - CDA; a la Corporación

---

[8] *Por el cual se adiciona un capítulo al Título IX de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y se dictan otras disposiciones.*

[9] *Por la cual se establece la tarifa mínima de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y se dictan otras disposiciones.*

[10] *Por la cual se establecen las especies de la fauna silvestre incluidas dentro de las categorías del coeficiente de valoración y el valor correspondiente a las especies establecidas en el numeral 3 de que trata el artículo 2.2.9.10.2.7 del Capítulo 10 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, en el cual se reglamenta el artículo 42 de la Ley 99 de 1993 en lo referente a la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre.*

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB; al Área Metropolitana de Bucaramanga - AMB; a la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó - CODECHOCÓ; al Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente - DAGMA; a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA; al Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA; al Establecimiento Público Ambiental "Barranquilla Verde"; al Establecimiento Público Ambiental de Cartagena - EPA Cartagena, a la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare - CORNARE; a la Corporación Autónoma Regional del Magdalena - CORPAMAG; a la Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACÁ; a la Corporación Autónoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS; a la Corporación Autónoma Regional del Cesar - CORPOCESAR; a la Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA; a la Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO; a la Corporación Autónoma de Chivor - CORPOCHIVOR; a la Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO; a la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental - CORPONOR; a la Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA; a la Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ; a la Corporación Autónoma Regional del Atlántico - CRA; a la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC; a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar - CSB; a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC; a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS; a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina - CORALINA; a la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena - CORMAGDALENA; a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - CORPOAMAZONIA; a la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge - CORPOMOJANA; a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá - CORPOURABÁ; a la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - CORPORINOQUIA y a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena - CORMACARENA; para su conocimiento y fines pertinentes.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO. Publicar el presente acto administrativo en la Gaceta de esta Entidad.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO. Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual podrá ser interpuesto con el lleno de los requisitos legales, de conformidad con lo establecido en los artículos 74, 76 y 77 de la Ley 1437 de 2011.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 29 de noviembre de 2021

CARLOS ALONSO RODRIGUEZ PARDO
Subdirector de Instrumentos, Permisos y Trámites Ambientales

Ejecutores
MARIA DE LOS ANGELES LOPEZ VALBUENA
Profesional Jurídico/Contratista

El ambiente es de todos Minambiente

"Por la cual se otorga Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones"

Revisor / Líder
JORGE ANDRES GARZON PEDROZA
Revisor Jurídico/Contratista

Expediente No. REA0052-00-2021
Concepto Técnico N° 07383 del 23 de noviembre de 2021
Fecha: 29 de noviembre de 2021

Proceso No.: 2021259119

Archívese en: REA0052-00-2021
Plantilla_Resolucion_SILA_v3_42852

Nota: Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad.

El ambiente es de todos Minambiente

ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	**FORMATO DE SOLICITUD PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN**	Versión: 1.0 Última Actualización: Junio del 2013

1. DATOS GENERALES DEL SOLICITANTE

Nombre del Solicitante: INTERASEO S.A.S E.S.P				NIT/Cédula de Ciudadanía: 819.000.939-1			
Dirección:	CALLE 69 N° 9-76 SUR ZONA INDUSTRIAL EL PAPAYO	Ciudad: IBAGUÉ		Departamento: TOLIMA		País: COLOMBIA	
Nombre del representante/apoderado: JUAN MANUEL GÓMEZ MEJÍA		Apoderado		Representante Legal	X	Documento de Identidad: 79484661	
Dirección notificación: CARRERA 38 N° 10-36 OF. 907, EDIFICIO MILENIO		Ciudad: MEDELLIN		Correo Electrónico: recepcionibague@interaseo.com.co		Teléfono(s): (574) 3259970	
Título del Proyecto: MODIFICACIÓN LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL						Duración: 5 AÑOS	

2. INFORMACION PARA EL TRAMITE DEL PERMISO

2.1 Metodología para la recolección de especímenes (máximo 500 palabras):

Para cada uno de los grupos de Fauna encontrados en el área se tendrá en cuenta la metodología de captura con redes para aves y mamíferos voladores, captura con trampas de caída para anfibios, captura con trampas Sherman y Tomahauk para mamíferos medianos, adicionalmente se realizará ahuyentamiento con métodos sonoros.

2.2 Localidades para la recolección de especímenes

No. Localidad	Nombre Localidad	Departamento	Municipio	Coordenadas		Consulta Previa	
				Este o Long	Norte o Lat	NO	Si, Fecha de Protocolización
1	La Miel	Tolima	Ibague	75.07105	4.36143	X	
2							
3							
4							
5							

2.3 Especímenes a recolectar

Nombre Científico	Tipo de muestra	No. Localidad	Cantidad de especímenes a recolectar	Categorías especiales			No. Permiso / Resolución levantamiento de veda
				Endémica[a]	Amenaza[b]	Veda[c]	
Cerdocyon thous	Individuo	1	10				
Zygodontomys breviacauda	Individuo	1	10				
Sylvilagus floridianus	Individuo	1	10				
Mazama gouazoubira	Individuo	1	10				
Anolis auratus	Individuo	1	10				
Cnemidophorus arenivagus	Individuo	1	10				
Tantilla rubra	Individuo	1	10				
Leptodeira annulata	Individuo	1	10				
Bothrops aspe	Individuo	1	10				
Crotatus terrificus	Individuo	1	10				
Coereba flaveola	Individuo	1	10				
Tyrannidae	Individuo	1	10				
Icteridae	Individuo	1	10				
Thraupidae	Individuo	1	10				
Trohlodytidae	Individuo	1	10				
Turdidae	Individuo	1	10				
Vireonidae	Individuo	1	10				
Cuculidae	Individuo	1	10				
Columbiformes	Individuo	1	10				
Columbiformes	Individuo	1	10				
Alcenidae	Individuo	1	10				
Thamnophilidae	Individuo	1	10				
Pripidae	Individuo	1	10				

Psittacidae	Individuo	1	10				
Falconidae	Individuo	1	10				

Justificación para la recolección de especies de categorías especiales:

La finalidad es el rescate y recuperación de fauna, por tanto, en caso de encontrar especies en categorías especiales serán trasladadas

2.4 Cronograma de recolección:

Antes de iniciar las labores de construcción y operación de las áreas a intervenir

2.5 Movilización del material recolectado al interior del país:

Ruta de movilización		Modo de transporte	Fecha (tentativa)
Origen	Destino		
Ibagué	Ibagué	Terrestre	2023

3. RESPONSABLES DEL PROYECTO

(Se debe diligenciar tanto para el responsable del proyecto, como para su grupo de trabajo. Repita la sección 3 tantas veces sea necesario)

3.1 DATOS PERSONALES

Nombre: LINA ALEXANDRA PEREZ GONZALEZ	Identificación: 33378403	Nacionalidad: cOLOMBIANA
Correo Electrónico: Linaale.perez@gmail.com	Dirección: Transversal 17ª N° 32-19	Teléfono(s): 3133055613

3.2 FORMACION ACADEMICA RELACIONADA CON LA RECOLECCION DE ESPECIMENES

Modalidad Académica (pregrado / posgrado / cursos / capacitación)	Numero de semestres aprobados (si aplica)	Graduado (si aplica)		Titulo obtenido o nombre del curso/ capacitación	Terminación		Número tarjeta profesional (si aplica)
		Si	No		Mes	Año	
PREGRADO		X		BIÓLOGO	01	2011	33378403

3.3 EXPERIENCIA ESPECIFICA

Empresa o entidad	Actividades realizadas	Inicio (dd/mm/aa)	Fin (dd/mm/aa)	Experiencia	
				Mes(es)	Años
INCON S.A.S	COORDINADOR DE PROYECTOS	11/11/11	4/02/2015		4
LUDBIN S.A.S	COORDINADOR BIOLOGO	14/05/2015	16/07/2016		1
U.P.T.C.	BIÓLOGO	3/08/2022	29/08/2022	1	
U.P.T.C.	BIÓLOGO	15/09/2021	31/12/2021	4	

3. RESPONSABLES DEL PROYECTO

(Se debe diligenciar tanto para el responsable del proyecto, como para su grupo de trabajo. Repita la sección 3 tantas veces sea necesario)

3.1 DATOS PERSONALES

Nombre: JAVIER ALEJANDRO CABEZO BELLO	Identificación: 7.187.407	Nacionalidad: COLOMBIANO
Correo Electrónico: alejandro.bello@gmail.com	Dirección: Calle 1C N° 11-045	Teléfono(s): 3138933014

3.2 FORMACION ACADEMICA RELACIONADA CON LA RECOLECCION DE ESPECIMENES

Modalidad Académica (pregrado / posgrado / cursos / capacitación)	Numero de semestres aprobados (si aplica)	Graduado (si aplica)		Titulo obtenido o nombre del curso/ capacitación	Terminación		Número tarjeta profesional (si aplica)
		Si	No		Mes	Año	
PREGRADO		X		BIÓLOGO	09	2012	7187407

3.3 EXPERIENCIA ESPECIFICA

ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	**FORMATO DE SOLICITUD PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN**	Versión: 1.0 Última Actualización: Junio del 2013

Empresa o entidad	Actividades realizadas	Inicio (dd/mm/aa)	Fin (dd/mm/aa)	Experiencia	
				Mes(es)	Años
SIRUMA ANTERKASAS	MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE	01-2019	12-2019		1
BIOLINE SAS	MANEJO Y RESCATE DE ESPECIES	01-2018	12-2018		1
PACHAMAMA	COLECTA CIENTÍFICA DE FAUNA	08-2018	09-2018	2	
SAG S.A	TRABAJO DE CAMPO INFORMACION FAUNA	9/06/2014	8/08/2014	3	

3. RESPONSABLES DEL PROYECTO

(Se debe diligenciar tanto para el responsable del proyecto, como para su grupo de trabajo. Repita la sección 3 tantas veces sea necesario)

3.1 DATOS PERSONALES

Nombre: ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO	Identificación: 46386541	Nacionalidad: COLOMBIANA
Correo Electrónico: 24reyeserika@gmail.com	Dirección: Diagonal 37 # 18-87	Teléfono(s): 3154322698

3.2 FORMACION ACADEMICA RELACIONADA CON LA RECOLECCION DE ESPECIMENES

Modalidad Académica (pregrado / posgrado / cursos / capacitación)	Numero de semestres aprobados (si aplica)	Graduado (si aplica)		Titulo obtenido o nombre del curso/ capacitación	Terminación		Número tarjeta profesional (si aplica)
		Si	No		Mes	Año	
PREGRADO		X		BIOLOGO	12	2011	46386541

3.3 EXPERIENCIA ESPECIFICA

Empresa o entidad	Actividades realizadas	Inicio (dd/mm/aa)	Fin (dd/mm/aa)	Experiencia	
				Mes(es)	Años
U.P.T.C	BIÓLOGA ELABORACION DE PLANES DE MANEJO	10-2013	11-2013	1	
JUDSIN SAS	BIÓLOGA ESTUDIO DE FAUNA	12-2012	07-2013	6	
BIOLINE S.AS	BIOLOGA CARACTERIZACION COMPONENTE BIOTICO	4/01/2020	30/05/2021	15	

4. OBSERVACIONES GENERALES

4.1. En caso de pretender recolectar especies vedadas se debe solicitar el levantamiento de veda al MADS o a las Corporaciones Autónomas Regionales (en el caso de especies vedadas a nivel regional) y anexar copia del permiso o Resolución expedida por dichas autoridades.

4.2. Incluir información sobre si la recolección involucra especies amenazada o endémicas y una breve justificación sobre la necesidad de re colectar dichas especies.

4.3. En caso que las actividades de investigación requieran cumplir con la consulta previa con grupos étnicos, esta se debe realizar de manera previa a la solicitud del permiso. Como evidencia del cumplimiento de esta obligación se debe anexar copia de la Certificación del Ministerio del Interior sobre la presencia o no de grupos étnicos en el territorio en el cual se realizará la recolección y Acta de protocolización de la consulta previa cuando sea necesaria.

4.4. El titular del permiso será responsable de garantizar buenas prácticas en relación con número total de muestras, frecuencia de muestreo, punto de muestreo, entre otros aspectos, de manera que la recolección no cause afectación a las especies o a los ecosistemas.

4.5. Se debe adjuntar a este formulario:

a) Documento de identificación del solicitante del permiso, ya sea certificado de existencia y representación legal para personas jurídicas o cédula de ciudadanía para personas naturales. En los casos que el trámite se adelante por medio de apoderado, se deberá anexar el poder debidamente conferido, que lo acredita como tal.

b) Soportes de la información presentada para los responsables del proyecto (copia del documento de identidad, constancias de formación, capacitación y experiencia especifica)

4.6 En el caso de investigadores extranjeros, además del cumplimiento de los anteriores requisitos, las personas naturales o jurídicas extranjeras deberán presentar:

a) Carta de la Institución Nacional de Investigación manifestando que acepta su participación en el respectivo proyecto de investigación, y

b) Copia de acuerdo de cooperación suscrito entre la institución de educación superior o instituto de investigación extranjero y la Institución Nacional de Investigación respectiva.

Todos los documentos deben estar traducidos al castellano y estar debidamente legalizados o apostillados según el caso.

ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	**FORMATO DE SOLICITUD** **PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN**	Versión: 1.0 Última Actualización: Junio del 2013

El solicitante manifiesta que la información consignada en esta solicitud es fidedigna y se sujetará a la normatividad vigente y actos administrativos reglamentarios.

FIRMA DEL SOLICITANTE

Juan Manuel Gómez Mejía (AM 25, 2022 13:25 EST)

C.C 79484661

ANLA AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	**FORMATO DE SOLICITUD PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN**	Versión: 1.0 Última Actualización: Junio del 2013

5. INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO DEL FORMULARIO

1. DATOS GENERALES DEL SOLICITANTE

a. Nombre
b. NIT o Cedula de Ciudadanía
c. Dirección (Ciudad, Departamento, País)

Para el apoderado o Representante legal:

Apoderado: aplica para personas naturales o jurídicas

Representante legal: aplica únicamente para personas jurídicas

a. Nombre y Documento de Identificación
b. Dirección, Email y Teléfonos para Notificación

En los casos que el trámite se adelante por medio de apoderado, se deberá anexar el poder debidamente conferido, que lo acredita como apoderado.

2. DATOS DE INFORMACIÓN DEL TRÁMITE

2.1. Procedimiento y metodología para la recolección de especímenes. Descripción clara y concisa (máximo 500 palabras) de las metodologías que usará para recolectar (captura, remoción o extracción temporal o definitiva del medio natural) el material biológico. Se debe incluir los métodos de captura, colecta, preservación y transporte de especímenes. Por ejemplo:

Captura de aves por medio de redes de niebla (10 de redes de 12mx2mx36 mm) en cada localidad de estudio. Las redes serán revisadas cada 15 minutos, las aves serán liberadas de la red y mantenidas en bolsas de tela para toma de datos. Posteriormente liberadas en el mismo sitio de captura. Toma de muestras de sangre de los tarsos de 20 individuos por localidad, por medio de una jeringa de insulina. La muestra será almacenada en un tubo eppendorf y preservada a -4°C. Colecta de 2 especímenes por especie por localidad. Sacrificio de individuos por opresión de sacos pulmonares, preparación y preservación de pieles para estudio y referencia de acuerdo al Manual de métodos para inventarios de Biodiversidad. Conservación de pieles en campo por medio de algodón, papel periódico y naftalina. Transporte en cajas plásticas. Secado de pieles en horno a XX°C en el laboratorio. Etiquetado e inclusión en la colección.

2.2. Localidades para la recolección de especímenes. Enumere y escriba los nombres de las localidades donde se realizará la recolección de especímenes, indicando el nombre del municipio, departamento y coordenadas. Tengan cuenta que es posible indicar un polígono en vez de puntos específicos en el caso que aún no se hayan definido con exactitud los sitios de muestreos, o que se quiera establecer un área de muestreo. En el caso de las coordenadas planas, por favor incluya el sistema (por ej. Magna Sirgas), origen (Por ej. Bogotá) y la diferenciación entre los puntos X,Y o latitud y longitud.

Marque con una X si no realizó consulta previa con grupos étnicos asentados en la localidad. Si es el caso, incluya la fecha de protocolización de la consulta.

Recuerde que si usted va a hacer recolectas al interior de áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, deberá dirigirse directamente a Parques Nacionales Naturales de Colombia, para obtener dicha autorización.

2.3. Especímenes a recolectar: complete la tabla teniendo en cuenta las siguientes observaciones:

- **Nombre Científico:** Identidad taxonómica a mayor nivel de detalle posible de las muestras a recolectar. El nivel de detalle depende de la naturaleza y objetivos del estudio a realizar. Por ejemplo si el estudio es un inventario de plantas angiospermas debe indicar: Angiospermae, si es una revisión de los géneros de orquídeas indicara Orchidiaceae, si es revisión de las especies de un género indicará *Cattleya spp.* (por ejemplo) o si es sobre una especie determinada *Cattleya trianae*.
- **Tipo de muestra:** hace referencia al espécimen: piel, muestra en líquido, muestra botánica (excicado), plumas, muestra de tejido (músculo, corazón, hígado), sangre, heces, muestra de agua de 250 ml, raspado de superficie de 1 cm^2, lote, etc.
- **No. Localidad:** corresponde a la numeración de las localidades de la tabla del numeral 2.2. Tenga en cuenta que debe relacionar la identidad y el número de especímenes que pretende recolectar en cada una de las localidades de muestreo.
- **Cantidad de especímenes a colectar:** indique un número aproximado máximo de especímenes o muestras a recolectar. Tenga en cuenta que este número debe establecerse por localidad y tipo de muestra.
- **Categorías especiales:** Si pretende realizar actividades de recolección de especies en categorías especiales indique la categoría especial a la cual pertenece de acuerdo con:
  a. Especies endémicas: escriba Si o No
  b. Especies amenazadas: escriba CR para especies categorizadas "En Peligro Crítico", EN para especies "En Peligro" o VU para especies "Vulnerables" según corresponda la categoría de amenaza para la especie a recolectar.
  c. Especies en veda: escriba Regional o Nacional según corresponda la categoría de veda para la especie a recolectar
- **No. Permiso / Resolución:** indique el número de resolución o permiso otorgada por el MADS u otra Autoridad ambiental para realizar la recolección de especies en veda

Incluir una breve justificación sobre la necesidad y finalidad de recolectar dichas especies.

2.4. Cronograma de recolección: indique las fechas tentativas de actividades de recolecta, discriminadas por localidad y evento de muestreo (salida de campo).

2.5 Movilización del material recolectado al interior del país: complete la tabla teniendo en cuenta cada una de las movilizaciones que realizará del material recolectado, al interior del país. Recuerde que esta información será incluida en el permiso, el cual hará las veces de salvoconducto para movilizar los especímenes.

3. RESPONSABLES DEL PROYECTO

Se debe diligenciar tanto para el responsable del proyecto, como para su grupo de trabajo

3.1. Datos Personales: información básica de contacto

3.2 Formación Académica: Programas académicos, cursos o capacitaciones relacionados con la investigación o proyecto a realizar y las actividades de recolecta de especímenes.

3.3 Experiencia específica en el tema: Indique su experiencia en las actividades de recolecta, incluyendo métodos de muestreo, captura, colecta y preservación de especímenes. Relacione las más relevantes (máximo 5).

Se debe adjuntar copia de los soportes de la información aquí presentada.

NOTA: Repita la sección 3 tantas veces como sea necesario. Copie las celdas y utilice el clic derecho, seleccione opciones de pegado: insertar como nuevas filas (R).

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

LINA ALEXANDRA PÉREZ

C.C. No. 33.378.403 de Tunja
Transversal 17ª N° 32-19. Barrio La Fuente
Tunja. Boyaca Celular:
3133055613
alexa_perez18@hotmail.com
linaale.perez@gmail.com



Formación académica

Bachiller Académico (2001). COLEGIO DE BOYACÁ

Especialista en Ingeniería Ambiental. (Julio de 2011). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Bióloga. (Enero de 2011). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Otros Cursos

SENA
CURSO: INGLES BASICO 2005
CURSO: ENGLISH DISCOVERIES- BASICO I. 60 Horas. 2009
CURSO: ENGLISH DISCOVERIES- BASICO II. 60 Horas. 2009
CURSO: ENGLISH DISCOVERIES- BASICO III. 60 Horas. 2010

Página 2 | alexa_perez18@hotmail.com

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

U.P.T.C.
SEMINARIO – TALLER SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO HUMANO.
TUNJA, BOYACÁ 28Y 29 DE MAYO DE 2008.

CURSO DE FARMACOLOGÍA 20 Horas. 2009

UNITROPICO
43 CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS. YOPAL
OCTUBRE 7 AL 10 DE 2008.

POLITECNICO DE COLOMBIA

CURSO GESTIÓN AMBIENTAL- ISO. 2018
CURSO SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 2019
GESTIÓN DE CALIDAD- ISO 9001. 2019

Experiencia

HIDROSUELOS
(3 de Noviembre de 2021 al 14 de mayo de 2022)
Caracterización de Flora y Fauna y Plan de Aprovechamiento para el parque Ambiental Los Naranjos, municipio de Lebrija, departamento de Santander.

(8 de enero – 31 julio 2021)
Caracterización de Flora y Fauna y Plan de Aprovechamiento Forestal para 4 rellenos sanitarios en los municipios de Valledupar, Fonseca, Santa Marta e Ibagué.

(16 de septiembre2021 al 20 de abril de 2022)
Análisis de evaluación ambiental, plan de compensación y fichas de manejo ambiental para el parque ambiental Buena vista, municipio de Altamira, departamento del Huila.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia U.P.T.C.
Sogamoso
3 de agosto al 29 de Agosto de 2022
PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO ESPECIALISTA EN BIOLOGIA (1) PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES, AJUSTES Y/O OBSERVACIONES REALIZADAS POR LA ANM Y LAS CORPORACIONES

Página 3 | alexa_perez18@hotmail.com

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

AUTÓNOMAS A LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) Y PLANES DE TRABAJO Y OBRAS (PTO) EN EL COMPONENTE BIOTICO PARA LAS SOLICITUDES DE LEGALIZACIÓN DE MINERÍA DE HECHO: FFN-111, FFC820, ECH-111, FAT-151, FGN-111 y FLV-09I, CUMPLIENDO CON LA RECOPILACIÓN DE TODA LA INFORMACIÓN QUE PERMITA REALIZAR LA EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PROPONER MEDIDAS Y ACTIVIDADES ORIENTADAS A PREVENIR, MITIGAR, CORREGIR O COMPENSAR LOS IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES, QUE SE CAUSEN EN EL COMPONENTE BIOTICO POR EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD MINERA Y TRABAJO DE CAMPO EN LOS MUNICIPIOS: , ITSMINA, CONDOTO, TADO (CHOCÓ), EL CERRITO (VALLE DEL CAUCA), CALDONO (CAUCA) Y APOYO A LAS DEMAS SOLCITUDES EN EL PROCESO DE AJUSTES Y CORRECIONES DENTRO DEL CONTRATO NO. ANM 473 DE 2021 AGENCIA NACIONAL DE MINERIA-UPTC ?ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE TRABAJO Y OBRA (PTO) Y PLANES DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia U.P.T.C. Sogamoso
15 de Septiembre al 31 de Diciembre de 2021 y del 20 de Enero al 27 de Febrero de 2022

PRESTAR SERVICIOS PROFESIONALES COMO BIOLOGA PARA EL CARGO DE ESPECIALISTA EN BIOLOGIA (2) PARA PLANEAR Y EJECUTAR LOS ENTREGABLES QUE REQUIEREN LA ELABORACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE TRABAJOS Y OBRAS (PTO) Y PMA DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO. ANM-473 Y TRABAJO DE CAMPO EN LOS MUNICIPIOS: NEMOCÓN (CUNDINAMARCA), LA MERCED, ANSERMA, CHINCHINÁ, MANIZALES (CALDAS) Y URIBÍA (GUAJIRA). DENTRO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO. ANM 473 DE 2021 AGENCIA NACIONAL DE MINERIA-UPTC "ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE TRABAJO Y OBRA (PTO) Y PLANES DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

MINA EL TOBO
(mayo – julio 2021)

Modificación de Licencia Ambiental titulo minero EKB-101

ESMERALDAS SANTA ROSA
(MARZO- DICIEMBRE 2020)

Modificación Licencia Ambiental OOLA-51/00

Página 4 | alexa_perez18@hotmail.com

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

Alcaldía de Ramiriquí
(enero 2020)

Caracterización fisicoquímica de tres puntos finales de vertimiento de aguas residuales del municipio de Ramiriquí.

Quality Control Consultores S.A.S.- Gobernación de Boyacá-
(Julio- Noviembre de 2019)
Residente de Interventoría "Interventoría técnica, ambiental, administrativa, financiera y contable para la restauración con procesos de reforestación y aislamiento en predios de propiedad de la gobernación y de los municipios de Boyacá**".**

Aspro S.A.S. - Gobernación de Boyacá
(22 de julio al 21 de octubre de 2019)
Caracterización y formulación de planes de manejo ambiental de tres áreas de interés ambiental priorizadas (el Cortes, Chicamocha y Manitas) como insumo para su posible designación como humedales urbanos del municipio de Sogamoso, Boyacá.

Aspro S.A.S. - Gobernación de Boyacá
(21 de mayo – 30 de septiembre de 2019)
Proyecto de Educación Ambiental para el Fortalecimiento de Capacidades productivas en Mercados verdes, en la Serranía de las Quinchas, Municipio de Otanche del Departamento de Boyacá.

Bioline Biología y Ambiente S.A.S.
(2 septiembre de 2016 – 27 de diciembre de 2019)
Bióloga, Especialista en Ingeniería Ambiental

Funciones

- Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para los proyectos de la Empresa.

- Descripción de la flora y fauna presentes en las áreas de desarrollo de los proyectos de la empresa.
- Evaluación y Análisis de Impactos Ambientales
- Elaboración de Fichas de Manejo ambiental
- Elaboración de diseño Paisajístico.
- Socialización y talleres de educación ambiental.

Página 5 | alexa_perez18@hotmail.com

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

UNIÓN TEMPORAL ENERGÍA DE BOYACA- UTEBOYACA
(24 de noviembre al 24 de diciembre de 2019)

Prestación de servicios profesionales como Bióloga para validar y corroborar datos e información del documento aprovechamiento forestal y levantamiento de veda en el marco del proyecto para la construcción y correcta operación de la nueva subestación Jenesano 115/34.5 KV -25 MVA y los nuevos circuitos Muiscas – Jenesano y Guateque- Jenesano a 115 KV FIRMADO ENTRE LA EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACA Y LA UNIÓN TEMPORAL ENERGÍA DE BOYACÁ.

EMPRESA DE LACTEOS RICOLACTEOS, CIENEGA, BOYACÁ
(Febrero de 2019)

Permiso de Vertimientos de aguas residuales

ESMERALDAS VETA SIERRA ALTA S.A.S.
(noviembre de 2018)

Permiso de concesión de aguas superficiales para la mina "Las Pavas" de la empresa VETA SIERRA ALTA S.A.S.

EMPRESA DE LACTEOS SANTA ELENITA- JENESANO, BOYACÁ
(octubre de 2018)

Permiso de Vertimientos de aguas residuales

Alcaldía de Ramiriquí
(octubre de 2017)

Caracterización fisicoquímica de tres puntos finales de vertimiento de aguas residuales del municipio de Ramiriquí.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia U.P.T.C. Sogamoso
(junio de 2016)
Bióloga, Especialista en Ingeniería Ambiental

Caracterización del componente Biótico en el Título minero ELB-081 en el municipio de Caldono. Santander de Quilichao. Cauca.

Página 6 | alexa_perez18@hotmail.com

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

Ecología y Gestión Consultores S.A.S.(Bogotá)
(Marzo 2016– julio 2016).
Bióloga, Especialista en Ingeniería Ambiental

Funciones
- Evaluación de Impacto Ambiental Proyecto Arroyo Hondo. Bolivar.

LUDBIN SAS (Sogamoso. Boyacá)
(14 Mayo 2015- 1 5 Julio 2016)

FUNCIONES: PROFESIONAL EN BIOLOGÍA

- Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para los proyectos de la Empresa.
- Descripción de la flora y fauna presentes en las áreas de desarrollo de los proyectos de la empresa.
- Evaluación y Análisis de Impactos Ambientales para proyectos mineros. (Carbón, Esmeraldas, Oro y Materiales de construcción)
- Elaboración de Fichas de Manejo ambiental
- Elaboración de diseño Paisajístico.
- Socialización de Proyectos.

OPG TRANSPORTES Y ASESORIAS (Tunja, boyaca) Enero de 2015 hasta Junio de 2015

FUNCIONES:

- Diseño e Implementación del Sistema de seguridad, salud en el trabajo y ambiente, según criterios establecidos establecidos en la guía RUC del consejo profesional de seguridad.

INCON LTDA e INCON S.A.S.
Coordinadora de Proyectos (Noviembre de 2011 - 2015)

FUNCIONES:

- Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para los proyectos de la Empresa.
- Coordinadora de la fase de Campo de los estudios, en donde

Página 7 | alexa_perez18@hotmail.com

Curriculo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

verificaba el trabajo de todos los profesionales que hacían parte del estudio; Biólogos, agrónomos, geólogos, ambientales y sociales.
- Coordinación del ingreso de laboratorios acreditados al área de estudio
- Elaboración de Planes de Manejo Ambiental de los proyectos de la Empresa.
- Apoyo profesional en otros estudios desarrollados por la empresa.

COORDINADORA DE PROYECTOS EN:
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROGRAMA DE EXPLORACIÓN SÍSMICA SABANERO 2D
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROGRAMA DE EXPLORACIÓN SÍSMICA SABANERO 3D
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO ESTRATIGRÁFICO SABANERO 7,8,9,10,12,19
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN BLOQUE SABANERO
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CHAMAN 1
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CHAMAN 2
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CHAMAN 3
- CONSULTA PREVIA PARA EL LICENCIAMIENTO DEL BLOQUE SABANERO- METAPETROLEO

PROFESIONAL DE APOYO EN LA ELABORACIÓN DE

- ESTUDIO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA COR-15
- ESTUDIO AMBIENTAL PARA LAS ÁREAS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA ESTE Y OESTE DEL BLOQUE COR-12
- ESTUDIO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN LLANOS 23 OESTE
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO ESTRATIGRÁFICO SABANERO NW-2
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO ESTRATIGRÁFICO SABANERO SW-2
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL SIDE-TRACK DEL POZO EXPLORATORIO SABANERO 5D1
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL WORKOVER DEL POZO EXPLORATORIO SABANERO 6D1
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA LICENCIA GLOBAL DEL ÁREA DE LLANOS 23 OESTE
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PARA LA LICENCIA GLOBAL DEL ÁREA DE LLANOS 23 NORTE
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PARA LA LICENCIA GLOBAL DEL ÁREA DE LLANOS 23 SUR

Página 8 | alexa_perez18@hotmail.com

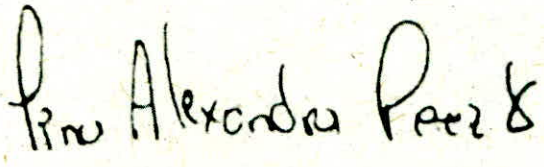
Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

Referencias Personales

BORIS A. VARGAS
Abogado
3143255350

YENNIFER MOLANO MORA
Ingeniera Topográfica
3124227491

TANIA JULIETH AVILA
Bióloga. Especialista en Ingeniería Ambiental
3154697866



LINA ALEXANDRA PÉREZ GONZÁLEZ
C.C. 33378403 de Tunja

Anexos Soportes

Página 9 | alexa_perez18@hotmail.com



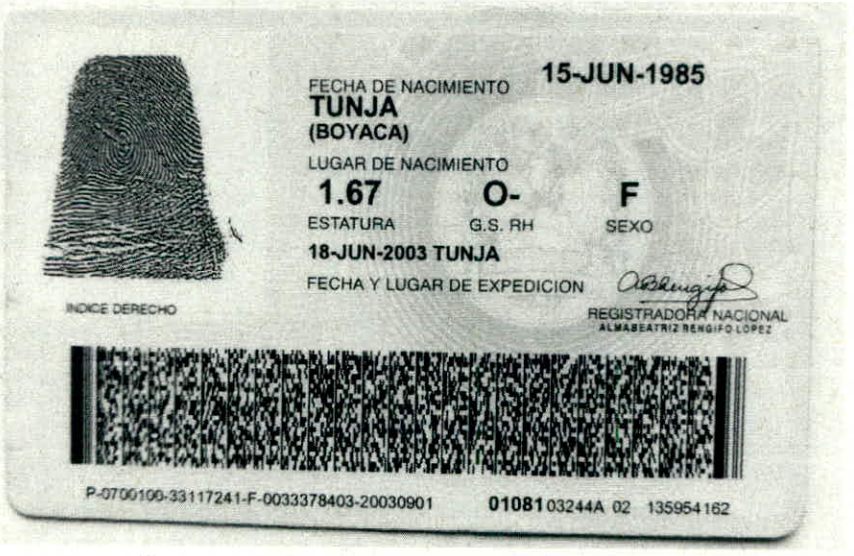
REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO
33.378.403

APELLIDOS
PEREZ GONZALEZ

NOMBRES
LINA ALEXANDRA

FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO
15-JUN-1985
TUNJA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.67
ESTATURA

O-
G.S. RH

F
SEXO

18-JUN-2003 TUNJA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADORA NACIONAL
ALMABEATRIZ RENGIFO LOPEZ

P-0700100-33117241-F-0033378403-20030901 01081 03244A 02 135954162

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

BioLine
www.biolinesas.com.co

BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S.
NIT 901007002-5

Tunja. 26 de octubre de 2020

BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S

CERTIFICA QUE:

La señora **LINA ALEXANDRA PEREZ GONZALEZ**, identificadA con cedula de ciudadanía N° 33.378.403 de Tunja (Boyacá), trabajó en **BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S**, con contrato por Orden de Prestación de Servicios (OPS) desempeñando el cargo de **Bióloga. Especialista Ingeniería Ambiental** desde el 2 de septiembre de 2016 hasta el 27 de diciembre de 2019, dentro de sus funciones se encontraba coordinar los diferentes proyectos, entre ellos Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), proyectos de reforestación y aislamiento, ejecutar el planeamiento de programas de manejo, recuperación y mantenimiento de fuentes hídricas, realizar socializaciones, talleres de educación ambiental. Siendo una persona cumplida y responsable en todas sus labores.

La presente se expide a solicitud del interesado a los 26 días del mes de octubre de 2020.

Cordialmente.

Juan Carlos Cabrejo Corredor
Jefe de Talento Humano
BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S.

Telefono de contacto: 3186257733- 3133055613
Mayor Información: biolinebiologiayambiente@gmail.com
www.biolinsas.com.co

Página 10 |

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

ASPRO
TECNOLOGÍAS AMBIENTALES

ASPRO S.A.S.
NIT 820.004.286-2

CERTIFICA A:

La profesional **LINA ALEXANDRA PÉREZ** identificada con cédula de ciudadanía N° 33.378.403 de Tunja, prestó sus servicios Profesionales como Biólogo para realizar diferentes actividades como: componente biótico, ecosistemas terrestres, cobertura vegetal, fauna y flora, descripción de especies lepidópteros, ciclos de vida de las mariposas para zoo cría en el ejecución del contrato N° 2125 cuyo objeto es: DESARROLLO DE UN PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS EN MERCADOS VERDES, EN LA SERRANÍA DE LAS QUINCHAS MUNICIPIO DE OTANCHE DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, celebrado entre la Gobernación de Boyacá y ASPRO S.A.S. en el periodo comprendido 21 de Mayo 2019 al 30 de Septiembre de 2019.

Se expide al interesado el día 15 de Enero de 2020.

LUIS ENRIQUE ESCAMILLA SUAREZ
Representante legal de ASPRO S.A.S.
C.C. 9.395.496 de Sogamoso

Diagonal 38 N° 16 – 124 Tunja – Boyacá – Colombia
Correo: aspro.sas@gmail.com tel +57 314 232 22 02

Página 11 |

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

ASPRO
TECNOLOGIAS AMBIENTALES

CERTIFICA A:

La profesional LINA ALEXANDRA PÉREZ identificada con cédula de ciudadanía N° 33.378.403 de Tunja, prestó sus servicios Profesionales como Biólogo para realizar la toma de muestras de las aguas de los humedales de Chicamocha, El Cortez y Manita para la ejecución del contrato N° 2245 cuyo objeto es: CARACTERIZACIÓN Y FORMULACIÓN DE PLANES DE MANEJO DE TRES ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL PRIORIZADAS (EL CORTEZ, CHICAMOCHA Y MANITA) COMO INSUMO PARA SU POSIBLE DESIGNACIÓN COMO HUMEDALES URBANOS DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO, BOYACÁ, celebrado entre la Gobernación de Boyacá y ASPRO S.A.S. en el periodo comprendido 22 de Julio 2019 al 21 de Octubre de 2019.

Se expide al interesado el día 29 de Octubre de 2019.

LUIS ENRIQUE ESCAMILLA SUAREZ
Representante legal de ASPRO S.A.S.
C.C. 9.395.496 de Sogamoso

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

LUDBIN S.A.S.

CERTIFICA QUE:

La señorita **LINA ALEXANDRA PÉREZ GONZÁLEZ,** identificada con cédula de ciudadanía 33.378.403 de Tunja, laboró en LUDBIN S.A.S desde el 14 de mayo de 2015 hasta el 15 de julio de 2016, mediante diversos tipos de contratación, desempañándose como Bióloga especialista en Ingeniería Ambiental de los proyectos de consultoría que la empresa ejecutó durante este periodo y dentro de sus funciones estaba la toma de muestras de agua.

La presente se expide a solitud del interesado a los 30 días del mes de Marzo de 2017

Cordialmente

LUDBIN FORTUNATO AMEZQUITA SATOBA
Representante Legal LUDBIN S.A.S.

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

EL DIRECTOR DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO GGC No. 189 DE 2014, SUSCRITO ENTRE EL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA Y LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA - UPTC

INFORMA

Que la Contratista **LINA ALEXANDRA PÉREZ GONZÁLEZ**, identificada con C.C. 33.378.403 de Tunja, prestó sus servicios Profesionales como Bióloga para realizar muestreos de aguas y ajustes solicitados por la Corporación para el plan de manejo ambiental ELB-081(Municipio de Caldono-Santander de Quilichao. Cauca), desarrollados dentro del contrato GGC No. 189 de 2014: en los siguientes aspectos: complementar el levantamiento en campo detallado de las especies arbóreas; estudio ictiológico, ampliación de estudio de mamíferos e impacto social aire y ruido. Incluye trabajo de campo, toma de muestras, visita Corporación y entrega informe ajustado según solicitud realizada por la Corporación. Dentro del Contrato Interadministrativo GGC Nº 189 de 2014 celebrado entre el Ministerio de Minas y Energía, Agencia Nacional de Minería y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC, en el periodo comprendido entre el 09 de Junio de 2016 y el 30 de Junio de 2016.

Se expide a solicitud del interesado en Sogamoso, a los Veintiocho (28) días del mes de Marzo de 2017.

WILSON ENARIO NARANJO NERCHAN
Director Contrato

Oficina de Convenios, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia –Sede Sogamoso
Dirección: Calle 4 Sur Nº 15 – 134 Teléfono: 7723517/18 ext. 2647

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

INGENIERIA CONSERVACIONISTA - INCONSAS

CERTIFICA QUE:

La señorita **LINA ALEXANDRA PEREZ GONZALEZ** identificada con cedula N° **33.378.403** Expedida en Tunja, presto sus servicios profesionales como Bióloga Especialista en Ingeniería Ambiental, a la Empresa INCONSAS, mediante las siguientes órdenes de prestación de servicio:

INC-IN472-13:	Inicio: 01/05/2013	Finalización: 30/12/2013
INC-IN598-14:	Inicio: 05/01/2014	Finalización: 30/05/2014
INC-IN635-14:	Inicio: 01/06/2014	Finalización: 31/12/2014
INC-IN002-15:	Inicio: 05/01/2015	Finalización: 04/02/2015

Desempeñando las siguientes actividades:

Coordinadora de proyectos para:

- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO EXPLORATORIO SAB-9
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO EXPLORATORIO SAB-13

Profesional de apoyo para:

- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA LICENCIA GLOBAL DEL ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 23 NORTE
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA LICENCIA GLOBAL DEL ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 23 SUR
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO EXPLORATORIO CHAMAN 2
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO EXPLORATORIO CHAMAN 3

Se expide a solicitud del interesado a los tres (03) días del mes de Febrero del 2015.

HUGO HUMBERTO MENDIETA MEDINA
Gerente General INCON SAS

Carrera 19a N° 20 - 42 / Yopal – Casanare / Telefax: (8) 6359087
Móvil: 3143524445 - 3102788620 - 3138896003

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

Incon Ltda. Ingeniería Conservacionista

www.inconltda.com

CCS Consejo Colombiano de Seguridad

EL GERENTE GENERAL

HACE CONSTAR

Que la Srta. **LINA ALEXANDRA PEREZ GONZALEZ** identificada con cédula de ciudadanía N° **33.378.403** Expedida en Tunja, laboro con la empresa desde 23 de Noviembre del 2.011 hasta el 31 Marzo de 2.013, desempeñando el cargo de:

COORDINADORA DE PROYECTOS:

- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACION DEL POZO ESTRATIGRÁFICO SABANERO 8.

PROFESIONAL DE APOYO EN:

- ESTUDIO AMBIENTAL PARA LAS ÁREAS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA ESTE Y OESTE DEL BLOQUE COR-12
- ESTUDIO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN LLANOS 23 OESTE
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO ESTRATIGRÁFICO SABANERO NW-2
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACIÓN DEL POZO ESTRATIGRÁFICO SABANERO SW-2
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL SIDE-TRACK DEL POZO EXPLORATORIO SABANERO 5D1.
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL WORKOVER DEL POZO EXPLORATORIO SABANERO 6D1.

La presente se expide a solicitud del interesado en Yopal - Casanare a los 12 días del mes de Mayo de 2014.

HUGO HUMBERTO MENDIETA MEDINA

Calle 21 N° 28-115 Ofic 201 Tel: (578) 6359087 Cel. 3138896003 - 3103010332
Correo: administradorcomercial@inconltda.com - página web: www. inconltda.com
Yopal (Casanare) - Colombia

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

Incon Ltda.
Ingenieria Conservacionista
Nit. 830509383-3

BUREAU VERITAS
ISO 9001: 2008 Y OHSAS 18001: 2007

CCS Consejo Colombiano de Seguridad

www.inconltda.com

Yopal, 2 de Abril de 2013

EL GERENTE GENERAL

HACE CONSTAR

Que la Srta. **LINA ALEXANDRA PEREZ GONZALEZ** identificada con cédula de ciudadanía N° **33.378.403** Expedida en Tunja, laboro con la empresa desde 23 de Noviembre del 2.011 hasta el 31 Marzo de 2.013, desempeñando el cargo de COORDINADORA DE PROYECTOS relacionados a continuación:

- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROGRAMA DE EXPLORACIÓN SÍSMICA SABANERO 2D.
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROGRAMA DE EXPLORACIÓN SÍSMICA SABANERO 3D.
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PERFORACION DEL POZO ESTRATIGRÁFICO SABANERO 7, 9, 10, 12, 19
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EXPLORACION Y EXPLOTACION BLOQUE SABANERO.
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL CHAMAN 1.
- PROFESIONAL DE APOYO EN LA ELABORACION DE ESTUDIO AMBIENTAL PARA EL AREA DE PERFORACION EXPLORATORIA COR – 15.

La presente se expide a solicitud de la interesada.

HUGO HUMBERTO MENDIETA MEDINA

Calle 21 N° 28-115 Ofic 201 Telefax: (578) 6321495 - (578) 6359087 Cel: 3138896003 - 3203496843
Correo: infoclientes@inconltda.com - pagina web: www.inconltda.com
Yopal (Casanare) - Colombia

Curriculo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

Currículo: LINA ALEXANDRA PÉREZ

V. Cursos Básicos:

- *Taller de Medición de la Diversidad Biológica. Universidad Nacional de Colombia 2020*
- *Curso Teórico Práctico de Manejo de Fauna y Bioseguridad. IBT.2014*
- *Curso la Persona y su relación con el medio ambiente .SENA. 2011*
- *Curso de Gestión y educación Ambiental. SENA. Sogamoso 2010*
- *43 Congreso Nacional De Ciencias Biológicas Generación De Conocimiento Para El Desarrollo Sostenible. ACCB Yopal 2008*
- *Seminario Taller Sobre Sostenibilidad Y Desarrollo Humano. U.P.T.C Tunja 2008*
- I *Festival Ambiental Alternativas Locales Para La Solución De Problemas Ambientales U.P.T.C Tunja 2007*
- *Curso de Medios de Cultivo SENA. Sogamoso 2003.*

VI. Experiencia Laboral:

- *Empresa: Orden de Prestación de Servicios (OPS) Modificación Licencia Ambiental del título minero EKB- 101*

Cargo: *Bióloga, especialista en Ingeniería Ambiental*

Jefe inmediato: *Lina Alexandra Pérez González*

Tel: *3133055613*

Fecha Inicio: *2 de mayo de 2021 a 13 de agosto del 2021*

Servicios profesionales como bióloga realizando la caracterización de flora del componente biótico para el proyecto de modificación de licencia ambiental del título minero EKB- 101

Los ítems desarrollados correspondía a visitas de campo, determinación e identificación de ecosistemas, identificación de tipos cobertura, determinación taxonómica de flora, y análisis, medición de la diversidad biológica del componente flora.

- *Empresa: SOLUCIONES Y NEGOCIOS LUDBIN S.A.S.*

Cargo: *Bióloga, especialista en Ingeniería Ambiental*
Jefe inmediato: *Ludbin Fortunato Amezquita Satoba*
Tel: *3187025948*
Fecha Inicio: *19 de Agosto de 2019 a 23 de Agosto de 2021*

Servicios profesionales como bióloga realizando la caracterización de fauna flora del componente biótico, dentro de los ajustes del instrumento ambiental de los títulos mineros 14244, 072-93 y 14237 de los cuales Soluciones y Negocios Ludbin S.A.S es la empresa consultora.

Los ítems desarrollados en cada uno corresponden a visitas de campo, determinación e identificación de ecosistemas, identificación de tipos cobertura, determinación taxonómica de flora y fauna, y análisis, medición de la diversidad biológica del componente flora y fauna.

- *Empresa: BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S*

Cargo: *Bióloga, especialista en Ingeniería Ambiental*
Jefe inmediato: *Lina Alexandra Pérez González*
Tel: *3186257733- 3133055613*
Fecha Inicio: *4 de Enero de 2020 a 30 de Mayo del 2021*

Servicios profesionales como bióloga realizando la caracterización de flora del componente biótico para los proyectos de modificación de licencia ambiental de los rellenos sanitarios de los municipios de Valledupar, Fonseca e Ibagué

Los ítems desarrollados en cada uno corresponden a visitas de campo, determinación e identificación de ecosistemas, identificación de tipos cobertura, determinación taxonómica de flora, y análisis, medición de la diversidad biológica del componente flora.

- *Empresa: Orden de Prestación de Servicios (OPS) Plan de*

Manejo Ambiental de la Empresa NATIVA PRODUCE SAS y El Plan de Manejo Ambiental (PMA), en el sector lechero, de las fincas San Antonio y Los Estoraques del municipio de Zipaquirá

Cargo: *Bióloga, especialista en Ingeniería Ambiental*
Jefe inmediato: *Jenny Catherine Montaño Santana*
Tel: *321 4334457*
Fecha Inicio: *3 de Junio 2014 a 7 de Octubre de 2014*

Servicios profesionales como bióloga realizando la caracterización de flora y fauna y formulación de la parte biótica de el plan de manejo ambiental de la empresa NATIVA PRODUCE SAS del municipio de Zipaquirá y de el plan de manejo ambiental (PMA), en el sector lechero, de las fincas San Antonio y Los Estoraques del municipio de Zipaquirá, formulado por la Dirección de Ambiente y Espacio Público – Secretaría de Planeación de Zipaquirá.

Los ítems desarrollados corresponden a visitas de campo, determinación e identificación de ecosistemas, identificación de tipos cobertura, determinación taxonómica de flora y Fauna. PMA medio biótico y programa de monitoreo y seguimiento medio biótico.

- *Empresa:* *Convenio Interadministrativo GGC-134 2013 UPTC,ANM y Ministerio de Minas Y Energía*

Cargo: *Bióloga*
Jefe inmediato: *Ing. Wilson Enario Naranjo Merchan*
Tel: *7723517/18 ext 2647*
Fecha Inicio: *Octubre 2013 – Noviembre 2013*

Servicios profesionales como bióloga en la elaboración de planes demanejo ambiental para los códigos de expediente 035-44 (Uribia – Guajira),DKF-081(Balboa- Risaralda/Ansermanuevo- Valle del Cauca).

Los items desarrollados en cada uno correspondía a visitas de campo, determinación e identificación de ecosistemas, fauna, flora, zonificación ambiental, PMA medio biótico y programa de monitoreo y seguimiento

medio biótico.

- *Empresa:* *Fundación Universitaria Juan de Castellanos*
  Cargo: *Docente Investigador*
  Jefe inmediato: *José Edidson Moreno García*
  Lugar: *Tunja*
  Tel: *3002652223*
  Fecha Inicio: *Febrero 2012 – Diciembre 2013*

Servicios profesionales como docente investigadora a cargo de la asignatura proyecto de investigación en los programas de especialización de lúdica educativa, como también en la participación macro proyecto de investigación en educación desarrollado en la Fundación Universitaria Juan de castellanos.

- *Empresa:* *LudbinS.A.S*
  Cargo: *Coordinadora Área Ambiental*
  Jefe inmediato: *Ing. Martha Montañez*
  Lugar: *Tunja*
  Tel: *3178943180 - 3165542640*
  Fecha Inicio: *Diciembre 2012 – Julio 2013*

Servicios profesionales como bióloga y coordinadora del área ambiental con funciones en la elaboración de planes de manejo ambiental y programas de trabajos y obras en diversas zonas del país.

El desarrollo de Inventario de flora y fauna, diagnostico ecológico, inventario forestal, determinación de zonas de vida para caracterización de tipos e ecosistemas; formulación de plan de manejo ambiental. Evaluación de impactos ambientales producto de la explotación minera sobre el medio biótico.

Ajustes a planes de manejo ambiental para ampliación de la licencia ambiental, determinación de coberturas vegetales en campo empleando metodología Corine land cover.para los titulos mineros (GB7 - 08572X Combita, IHL 09581 Chivata, CLB –151 Yumbo, JGF –14421Puerto Boyaca).

Servicios profesionales como bióloga realizando la caracterización de flora y Fauna e inventario Forestal del componente Biótico para el proyecto plan parcial quebrada Grande en el municipio de la estrella Antioquia.

VII. ***Referencias personales:***

- *Nombre:* *María Victoria Reyes Barrera*

Profesión: *Contadora pública. U.P.T.C*

Teléfonos: *3227248624*

- *Nombre:* *Martha Leticia Acevedo Mora.*

Profesión: *Docente Básica Primaria*
Especialista en Pedagogía Del Folclor
Universidad Santo Tomas

Teléfonos: *3186083963.*

- *Nombre:* *Daniel Roberto Vega Torres*

Profesión: *Docente UNAL*
Sociólogo UNAL
Magister en Historia
UPTC
Doctor en ciencias
sociales aplicada UEPG

Teléfonos: *3173783843.*

VIII. Referencias Académicas:

- *Nombre:* *Jorge Orlando Blanco*

Profesión: *Biólogo M.Sc. Fitopatología*

Docente UPTC

Teléfonos: *3108690213*

o *Nombre:*	*Aracely Burgos Ayala*
Profesión:	*Bióloga UPTC* *Magister en Ciencias Biológicas Universidad de Chile Doctoranda en Ecología Universidad Autónoma de Madrid* *Docente JDC*
Teléfonos:	*314 2394191*
o *Nombre:*	*Jenny Catherine Montaño Santana* *Alcaldía de Zipaquirá (Cundinamarca)*
Profesión:	*Bióloga UPTC* *MSc. Ingeniería Ambiental UPTC* *Biologa CAR Zipaquira*
Teléfonos:	*3214334457*

Erika Yazmin Reyes Acevedo
CC. 46.386.541
Sogamoso

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Creada mediante Decreto 2655 de 1953 y Ley 73 de 1962

Teniendo en cuenta que:

Erika Yazmín Reyes Acevedo

C. C. N° 46.386.541 de Sogamoso (Boyacá)

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

Especialista en Ingenieria Ambiental

En testimonio de ello, otorga el presente DIPLOMA

en Tunja, a los 12 días del mes de julio de 2012

Admisiones y Control de Registro Académico
Diploma No. 74717
Libro de Registro No. 4 C
Folio No. 856
Fecha 12-07-10

Rector | Secretario General | Decano | Coordinador

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Creada mediante Decreto 2655 de 1953 y Ley 73 de 1962

Teniendo en cuenta que:

Erika Yazmín Reyes Acevedo

C. C. Nº 46.386.541 de Sogamoso (Boyacá)

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

BIÓLOGO

En testimonio de ello, otorga el presente DIPLOMA

en Tunja, a los 16 días del mes de diciembre de 2011

Admisiones y Control de Registro Académico
Diploma No. 70942
Libro de Registro No. 46
Folio No. 218
Fecha 16-12-2011

Rector

Secretario General

Decano

Coordinador

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

Y EN SU NOMBRE EL

INSTITUTO INTEGRADO NACIONALIZADO
"JOAQUIN GONZALEZ CAMARGO"
SOGAMOSO - BOYACA

AUTORIZADO POR LA SECRETARIA DE EDUCACION DE BOYACA, SEGUN RESOLUCION No. 3942 DEL 10 DE NOVIEMBRE DE 1999

CONFIERE A

Erika Yazmin Reyes Acevedo

IDENTIFICADO(A) CON T. I. No. B50324-39913 DE SOGAMOSO

EL TITULO DE

BACHILLER TECNICO
CON ESPECIALIDAD EN:
ADMINISTRACION EMPRESARIAL

POR HABER CURSADO Y APROBADO LOS ESTUDIOS CORRESPONDIENTES AL NIVEL DE EDUCACION MEDIA VOCACIONAL, SEGUN LOS PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES.

RECTOR

SECRETARIA

DADO EN SOGAMOSO A 7 DE Diciembre DE 2002

ANOTADO AL FOLIO 089 LIBRO DE REGISTRO 8

ACTA DE GRADO 2757-177

Tunja, 17 de agosto de 2021

LINA ALEXANDRA PÉREZ GONZÁLEZ

CERTIFICA QUE:

La señora **ERIKA YAZMÍN REYES ACEVEDO**, identificada con cedula de ciudadanía N° 46.386.541 de Sogamoso (Boyacá), trabajó para **LINA ALEXANDRA PÉREZ,** con contrato por Orden de Prestación de Servicios (OPS) desempeñando el cargo de **Bióloga, especialista en Ingeniería Ambiental** desde el 2 de mayo de 2021 hasta el 13 de agosto de 2021, realizando la caracterización de flora del componente Biótico para el proyecto de Modificación de Licencia Ambiental del título minero EKB- 101. Siendo una persona cumplida y responsable en todas sus labores.

La presente se expide a solicitud del interesado a los 17 días del mes de agosto de 2021.

Cordialmente,

LINA ALEXANDRA PÉREZ GONZÁLEZ
Biologa. Esp. En Ingeniería Ambiental

Teléfono de contacto: 3186257733- 3133055613
Mayor Información: linaale.perez@gmail.com

Sogamoso, 24 de agosto de 2021

SOLUCIONES Y NEGOCIOS LUDBIN S.A.S.

CERTIFICA QUE:

La señora ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO, identificada con cedula de ciudadanía 46.386.541; labora en la EMPRESA SOLUCIONES Y NEGOCIOS LUDBIN S.A.S. NIT. 901134664-4, con centro de trabajo en la ciudad de Sogamoso, dirección calle 12 No. 10-48 Oficina 310 Edificio Continental Plaza y número telefónico 3187025948, mediante contrato de prestación de servicios, en diferentes periodos de tiempo desde el día 01 de agosto de 2019 hasta el día 23 de agosto de 2021, desempeñándose como biólogo; dentro de los ajustes del instrumento ambiental de los títulos mineros 14244, 072-93 y 14237 de los cuales Soluciones y Negocios Ludbin S.A.S es la empresa consultora.

La presente certificación se expide a petición del interesado en Sogamoso – Boyacá, a los 24 días del mes de agosto de 2021.

Cordialmente,



LUDBIN FORTUNATO AMÉZQUITA SATOBA
R.L. Soluciones y Negocios Ludbin S.A.S.

BioLine
www.biolinesas.com.co

BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S.
NIT 901007002-5

Tunja, 16 de junio de 2021

BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S

CERTIFICA QUE:

La señora **ERIKA YAZMÍN REYES ACEVEDO**, identificada con cedula de ciudadanía N° 46.386.541 de Sogamoso (Boyacá), trabajó en **BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S,** con contrato por Orden de Prestación de Servicios (OPS) desempeñando el cargo de **Biologa, especialista en Ingeniería Ambiental** desde el 4 de Enero de 2020 hasta el 30 de Mayo de 2021, realizando la caracterización de flora del componente Biótico para los proyectos de Modificación de Licencia Ambiental de los rellenos sanitarios de los Municipios de Valledupar, Fonseca e Ibagué Siendo una persona cumplida y responsable en todas sus labores.

La presente se expide a solicitud del interesado a los 16 días del mes de junio de 2021.

Cordialmente,

LINA ALEXANDRA PÉREZ GONZÁLEZ
Biologa. Esp. En Ingeniería Ambiental
Gerente general BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S.

Teléfono de contacto: 3186257733- 3133055613
Mayor Información: biolinebiologiayambiente@gmail.com
www.biolinsas.com.co

Zipaquirá, 18 de Octubre de 2014

JENNY CATHERINE MONTAÑO SANTNA
CERTIFICA QUE:

La señora **ERIKA YAZMÍN REYES ACEVEDO**, identificada con cedula de ciudadanía N° 46.386.541 de Sogamoso (Boyacá), trabajó para **JENNY CATHERINE MONTAÑO SANTANA,** con contrato por Orden de Prestación de Servicios (OPS) desempeñando el cargo de **Bióloga, especialista en Ingeniería Ambiental** desde el 03 de Junio hasta el 7 de Octubre del 2014, realizando la caracterización de flora y Fauna y Formulación de la parte Biótica de El Plan de Manejo Ambiental de la Empresa NATIVA PRODUCE SAS del Municipio de Zipaquirá y de El Plan de Manejo Ambiental (PMA), en el sector lechero, de las fincas San Antonio y Los Estoraques del municipio de Zipaquirá, formulado por la Dirección de Ambiente y Espacio Público – Secretaría de Planeación de Zipaquirá. A nivel laboral, puedo afirmar que **ERIKA YAZMÍN REYES ACEVEDO** se caracteriza por ser una excelente profesional, seria y comprometida con su trabajo, muy responsable en sus actividades y con gran capacidad de análisis y autoaprendizaje.

La presente se expide a solicitud del interesado a los 18 días del mes de Octubre de 2014.

Cordialmente,

Jenny C. Montaño S.

JENNY CATHERINE MONTAÑO SANTANA
Bióloga – MSc. Ingeniería Ambiental
Contratista Dirección de Ambiente y Espacio Público
Secretaría de Planeación
Alcaldía de Zipaquirá (Cundinamarca)
jennycatherine.ms@gmail.com

Uptc
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

www.uptc.edu.co

POR EL RESPETO, LA EXCELENCIA Y EL COMPROMISO SOCIAL
UPTECISTA

EL DIRECTOR DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO GGC No. 134 DE 2013 SUSCRITO ENTRE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA - UPTC LA AGENCIA NACIONAL MINERA - ANM Y EL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

INFORMA

Que la contratista **ERIKA YASMIN REYES ACEVEDO,** identificada con C.C. No. 46.386.541 de Sogamoso, prestó sus servicios profesionales como Bióloga para la elaboración de planes de manejo ambiental para los siguientes códigos de expediente: 035-44 (Uribia-guajira) DKF-081 (balboa, Risaralda/ansermanuevo, valle del cauca) Comprende la entrega de los siguientes items para cada uno de los planes de manejo ambiental: 1) visita de campo áreas expedientes. 2) Determinación ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas. 3) identificación ecosistemas. 4) Flora. 5) Fauna. 6) Zonificación ambiental. 7) Plan de manejo ambiental medio biótico. 8) Programa de seguimiento y monitoreo medio biótico; dentro del Contrato Interadministrativo GGC No. 134 de 2013 suscrito entre la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC, la Agencia Nacional Minera –ANM y el Ministerio de Minas y Energía. En el periodo comprendido entre el 04 de Octubre de 2013 y el 28 de Noviembre de 2013.

Se expide a solicitud del interesado en Sogamoso, a los veintinueve (29) días del mes de Julio de 2014.

WILSON ENARIO NARANJO MERCHAN
Director Contrato

Oficina de Convenios, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Sede Sogamoso
Dirección: Calle 4 Sur Nº 15 - 134 Teléfono: 7723577/78 ext. 2647

Proyectó:

Juan D Castellanos
Fundación Universitaria
Personería Jurídica: RES. 2085 de 1987 del MEN
RES. 1904 del MEN, 5 de Agosto de 2002
NIT: 800.057.330-3

Tunja, 22 de Abril de 2014.

EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS EN EDUCACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, FILOSOFÍA, HUMANIDADES Y ARTES

HACE CONSTAR

Que **ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO** identificada con cédula de ciudadanía 46.386.541 de Sogamoso, ha estado vinculada a esta institución mediante contrato individual de trabajo a término fijo por periodo académico de la siguiente manera:

20 de Febrero a 14 de Diciembre Año 2012	Cargo: Docente investigador, medio tiempo (20 Horas), en las áreas de investigación.
1 de Febrero a 16 de Diciembre Año 2013	Cargo: Docente investigador, medio tiempo (20 Horas), en las áreas de investigación.

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada

JOSÉ EDIDSON MORENO GARCÍA
Director
Instituto de Investigaciones Científicas en Educación
E-mail: Josémoreno64@gmail.com
Cel. 3002652223

CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente certifico que la señora ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO identificada con Cédula de Ciudadanía No. 46 386.541 de Sogamoso (Boy), laboró en la compañía **LUDBIN S.A.S** con contrato por Orden de Prestación de Servicios desde el 12 de Diciembre de 2012 hasta el 15 de Julio de 2013, desempeñando el cargo de BIOLOGA ESPECIALISTA AMBIENTAL.

Se expide el presente certificado en la Ciudad de Tunja- Boyacá, a los veintiocho (28) días del mes de Agosto de 2 013, a solicitud del interesado.

MARTHA YANETH MONTAÑEZ CHAPARRO
C.C 1 057 575 220 de Sogamoso
GERENTE LUDBIN S.A.S



Esta tarjeta acredita a su titular como Biólogo
Profesional matriculado y lo faculta para ejercer
la profesión en el territorio colombiano

Es documento público y se expide de conformidad
con el Artículo 15 de la Ley 22 de 1984
y el Decreto 2531 de 1986
Es de carácter personal e intransferible

LUZ MERCEDES SANTAMARÍA RODRÍGUEZ
PRESIDENTE
Consejo Profesional de Biología
Consulte matrícula: www.consejoprofesionaldebiologia.gov.co

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES, FACULTAD DE CIENCIAS
SEDE BOGOTÁ

CERTIFICAN QUE

Erika Yazmin Reyes Acevedo

identificado (a) con
Documento de identificación nacional 46.386.541

participó en el taller

MEDICIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Realizado del 10 de noviembre de 2020 al 14 de noviembre 2020 en modalidad telepresencial, con una intensidad de 40 horas.

Dado en Bogotá, el 14 de noviembre de 2020.

HELBER DE JESÚS BARBOSA BARBOSA
Secretario Facultad de Ciencias

EDUARDO FLÓREZ DAZA
Profesor asociado
Instituto de Ciencias Naturales

INTERNATIONAL WILDLIFE RESCUERS

CVC Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

IBT

Certifica / *Certifies that*

ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO

ha cursado con aprovechamiento satisfactorio el capítulo teórico-práctico

del Curso Internacional de

has successfully completed the theoretical part of the course

MANEJO DE FAUNA Y BIOSEGURIDAD

INTERNATIONAL WILDLIFE HANDLER

Realizado en/ Developed in **Palmira, Valle del Cauca, Colombia**

Del 12 al 17 de mayo de 2014 / May from 12th to 17th, 2014

con una duración de 72 horas / With a duration of 72 hours

Guillem Chacón Cabas
IWR Advisor

Gisel Jimenez Vado
Coordinadora IBT Colombia

Certificate number: **IWR/COL56** *Course:* **00630AM** *Personal identification:* 16396541

* Este certificado corresponde al bloque teórico-práctico. Para obtener el Carnet de Experto Internacional en Manejo de Fauna es necesario realizar también el bloque práctico con fauna o bien demostrar su experticia. La vigencia de este certificado hasta la obtención del Carnet IWH es ilimitada

** *This certificate corresponds to the theoretical and practical blog. Driving for the International Wildlife Handler also need to make the block with practical wildlife. The validity of this certificate to obtain the card IWH is unlimited.*

International Wildlife Rescuers - www.wildliferescuer.org

REPUBLICA DE COLOMBIA

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

En Cumplimiento de la Ley 119 de 1994

Hace Constar que

ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO

Con CEDULA DE CIUDADANIA No. 46386541

Cursó y aprobó la acción de Formación

LA PERSONA Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE

Con una duración de 60 Horas

En testimonio de lo anterior se firma en Sogamoso a los Nueve (09) días del mes de Abril de Dos Mil Once (2011)

MARIA CONCEPCION PACHECO DE COMBARIZA
SUBDIRECTOR CENTRO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL
REGIONAL BOYACA

SGCV20113112496 09/04/2011
No. Y FECHA DE REGISTRO

Para verificar la validez de este Certificado consulte la página http://sia.senavirtual.edu.co

Resolución 000484 del 06 de Marzo de 2008

REPUBLICA DE COLOMBIA

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

En Cumplimiento de la Ley 119 de 1994

Hace Constar que

ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO

Con CEDULA DE CIUDADANIA No. 46386541

Cursó y aprobó la acción de Formación

GESTIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Con una duración de 48 Horas

En testimonio de lo anterior se firma en Pereira a los Veintiseis (26) días del mes de Septiembre de Dos Mil Diez (2010)

ROCIO LOPEZ ALZATE
SUBDIRECTOR CENTRO DE COMERCIO Y SERVICIOS
REGIONAL RISARALDA

SGCV20102647661 26/09/2010
No. Y FECHA DE REGISTRO

Para verificar la validez de este Certificado consulte la página http://sis.senavirtual.edu.co

Resolución 000484 del 06 de Marzo de 2006

43 CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Generacion de Conocimiento para el Desarrollo Sostenible

UNITROPICO

LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

CERTIFICA QUE:

ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO

C.C No.46.386.541 DE SOGAMOSO

ACUDIÓ AL XLIII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y PARTICIPÓ EN CALIDAD DE PONENTE

Yopal, 7 al 10 de Octubre de 2008

Dr. Diana del Pilar Betrán Hostos
Presidente Comité Organizador

Dr. Leonidas Zambrano
Presidente ACCB

Uptc

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Facultad de Ciencias Básicas

Escuela de Ciencias Biológicas

Certifican que:

Erika Reyes

c.c. 1.123.955

Asistió al

Seminario-taller sobre

SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO HUMANO

Realizada en la Ciudad de Tunja los días 28 y 29 de mayo 2008, con una intensidad de 16 horas

Dr. Antonio Gomez Sal
Conferencista, Universidad Alcalá de Henares

Dra. María Cristina Castellanos
Decana Facultad de Ciencias Básicas

Zayda Zarely Ojeda
Directora Escuela de Ciencias Biológicas

CORPOCHIVOR

Servi

CANAPRO

I FESTIVAL AMBIENTAL

ALTERNATIVAS LOCALES PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

El Comité Organizador del I Festival Ambiental

hace constar que:

ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO

C.C 46'386.541 DE SOGAMOSO

Participó en calidad de:

Asistente

Realizado en la ciudad de Tunja los días 31 de octubre y 1 de noviembre de 2007

Fredy Alvarado Roberto
Representante Biocolectivo Ambiental

María Cristina Castellanos
Decana Facultad de Ciencias Básicas UPTC

Mayer Suárez Lagos
Docente Escuela de Ciencias Biológicas UPTC

BIO COLECTIVO AMBIENTAL UPTC · Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia · FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS UPTC · Servitunja · AyA Servagua Tunja S.A. E.S.P. · EMDE Ltda · ASOCIACIÓN AMBIENTAL SUSCA

REPUBLICA DE COLOMBIA

EL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

HACE CONSTAR QUE

ERIKA YAZMIN REYES ACEVEDO

CC.46.386.541

PARTICIPO EN EL CURSO

MEDIOS DE CULTIVO

DURACION 84 HORAS

FABIO JOSE SAAVEDRA CORREDOR
COORDINADOR ACADEMICO

Sogamoso, 11 de Diciembre de 2003
CIUDAD Y FECHA DE EXPEDICION

0284949

AGROPECUARIO
CENTRO DE FORMACION

SGC2003CP00700 21/11/2003
No. Y FECHA DE REGISTRO



BIÓLOGO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

TUNJA

HOJA DE VIDA	
Nombres y Apellidos:	J. ALEJANDRO CABREJO BELLO
Cédula de ciudadanía:	7.187.407
Dirección y teléfono	Calle 1C N 11ª 04 B. Surinama, Tunja- Boyacá Celular 3138435014
Correo electrónico:	alejandroc.bello@gmail.com
Tarjeta profesional	7187407
Licencia de conducción	A2, B1, C1

PERFIL PROFESIONAL

Biólogo con conocimientos sólidos y actualizados en el conjunto de temáticas referentes a la biología, ecología y sistemática de fauna silvestre. Con la suficiente idoneidad para valorar y diagnosticar la diversidad faunística del país en la realización de estudios ambientales para proyectos de desarrollo (Diagnósticos Ambientales, Planes de Manejo Ambiental y Estudios de Impacto Ambiental). Con capacidad analítica para entender y recomendar medidas de manejo en función de la dinámica ecológica de diferentes ecosistemas del país. Manejo ambiental para áreas sensibles y de carácter prioritario.

Con experiencia en el desarrollo de planes de manejo ambiental, en rescates y traslado de fauna silvestre, rescates acuáticos en obras de llenado en hidroeléctricas y monitoreos de fauna en diferentes tipos de proyectos y obras.

Además, con experiencia en procesos de restauración y reforestación de bosque nativo y de galleria intervenidos por cultivos de coca en los departamentos del Meta y Nariño. Restauración y conservación

de rondas hídricas en diferentes ecosistemas del país. Manejo de viveros de nativos ex situ e in situ y colección in vivo de epifitas (Epifitario de Poligrow Colombia).

Me he desempeñado como interventor de proyectos tendientes a la conservación de la flora y la fauna en zonas de importancia hídrica para los departamentos del Meta y Cundinamarca, los cuales han involucrado procesos de restauración ecológica participativa y reconversión productiva.

Mis investigaciones se han basado en las relaciones de anfibios y reptiles, de tierras bajas, medias y recientemente en altas, con el tiempo de actividad, dieta y variación de la utilización de los recursos en función de la degradación e intervención del hábitat, haciendo énfasis en bosque el bosque seco tropical en la llanura Caribe y en las estribaciones del cañón del Chicamocha. Además de inventarios de herpetofauna en áreas sensibles - cañón del Chicamocha.

Además, cuento con la disposición y habilidad para el estudio continuo de las diferentes áreas que componen la Biología y Ecología de la fauna colombiana.

Estudios realizados

- *Biólogo Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2012.*
- *Bachiller Académico, Colegio de Boyacá Tunja COLBOY. 2000*

Experiencia Laboral

- *Consultor-Contratista. MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE BLOQUE CANAGUARO. OPERADORA: Atención Social Integral Ltda. enero 2019. Responsable: Diana Nathaly Monrroy, Msc. Biología, móvil 3107930403.*
- *Biólogo."PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE FLORA, para el manejo, rescate y reubicación de especies en veda, epifitas vasculares y no vasculares y levantamiento de veda. Operadora: Bioline Biología y Ambiente SAS. Enero-Diciembre 2019. Responsable: Lina Alexandra Pérez 3186257733.*
- *Consultor-Contratista. MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE BLOQUE GUAMAÍ. OPERADORA: Siruma anterka sas. Responsable: Juan Camilo Zambrano, biólogo, móvil 3204296479.*
- *Consultor-Contratista. MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE BLOQUE ARIARÍ. OPERADORA: Atención Social Integral Ltda. octubre 2018. Responsable: Diana Nathaly Monrroy, Msc. Biología, móvil 3107930403.*
- *Consultor-Contratista. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE CONEXIÓN ELECTRICA CAMELIAS-ALBANIA 150 kV Operadora: Organización ambiental Pachamama, agosto-septiembre 2018. Responsable: Gina Renata Rueda D. móvil 31154600695.*
- *Consultor-Contratista. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE CONEXIÓN ELECTRICA PALOS PADILLA 150 kV Operadora: Servicio geográficos y ambientales, SAG. abril - junio de 2018. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biología, móvil 3117744527.*
- *Consultor-Contratista. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO SIMÓN BOLIVAR DE SANTA MARTA. Operadora: Aeronáutica Civil y CPA ingeniería SAS. Mayo de 2018. Responsable: Angelica Muñoz, móvil 3213599237.*
- *Consultor-Contratista. MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN ÁREAS DE INTERVENCIÓN DE LAS PCH'S SAN BARTOLOME Y OIBITA, GUAPOTA-SANTANDER OPERADORA: HMB S.A. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Marzo -abril 2018. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biología, móvil 3117744527.*
- *Profesional en ciencias biológicas, interventoria técnica del contrato "IMPLEMENTAR ACCIONES INTEGRALES DE CONSULTORÍA Y OBRA, CON ENFOQUE PARTICIPATIVO, EN RECONVERSIÓN PRODUCTIVA, RESTAURACIÓN ECOLÓGICA, GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL Y FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LAS ÁREAS PRIORIZADAS DE LOS MUNICIPIOS QUE HACEN PARTE DEL PROYECTO "CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ENTRE LOS PÁRAMOS DE GUERRERO, CHINGAZA, SUMAPAZ, LOS CERROS ORIENTALES Y SU ÁREA DE*

INFLUENCIA", A TRAVÉS DE CONSULTORÍA Y OBRA" PROYECTO PÁRAMOS-EMPRESA DE ACUEDUCTO DE BOGOTA. Grupo Consultor G& F. junio 2018 hasta la fecha. Responsable: Fernando Garzón, móvil 3132517112.

- *Consultor-Contratista. MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN ÁREAS DE INTERVENCIÓN DE LAS LÍNEAS DE CONEXIÓN CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO - GUATIGURA. OPERADORA: ISA S.A. Servicio geográficos y ambientales, SAG. septiembre – noviembre de 2017. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE CONEXIÓN ELECTRICA SURIA A 230 kV Operadora: Servicio geográficos y ambientales, SAG. abril - junio de 2017. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso - Guatigura. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. marzo – abril de 2017. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL UPME 04-2014 REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 kV PROYECTO MEDELLÍN - LA VIRGINIA Operadora: Servicio geográficos y ambientales, SAG. Enero - febrero de 2017. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso - Guatigura. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Noviembre – diciembre de 2016. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso - Guatigura. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. junio – julio de 2016. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso - Guatigura. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Febrero – abril de 2016. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso - Guatigura. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Noviembre – diciembre de 2015. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso - Guatigura. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Noviembre – diciembre de 2015. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Biólogo.Programa de Ahuyentamiento y rescate de fauna – Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo, Gigante-Huila. EMGESA Contratista Refocosta S.A.S. Agosto – octubre de 2015. Responsable: Raúl Rodriguez, Jefe Fauna, móvil 3014622399.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso - Guatigura. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Junio –Julio de 2015. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Estudio de impacto ambiental proyecto de perforación exploratoria del campo CPO 14, Puerto Gaitán -Meta". Operadora: Pacific Rubiales, Atención Social integral- ASI Ltda. mayo de 2015. Responsable Miguel de Luque, Ingeniera Ambiental, Coordinador ASI Ltda. Móvil 3012217615.*

- *Consultor-Contratista. Estudio de impacto ambiental Proyecto concesión autopista conexión Pacifico 2. Operadora: Servicio geográficos y ambientales, SAG. Febrero – mayo de 2015. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Profesional en Ciencias biológicas. Proceso de restauración de ecológica y capacitación a las comunidades. Autoridades indígenas de los pastos. – marzo 2015- noviembre 2016. Responsable José Elías Morillo.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso a subestación Sogamoso. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Enero –febrero de 2015. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Monitoreo de fauna silvestre en áreas de intervención de las líneas de conexión central hidroeléctrica Sogamoso a subestación Sogamoso, COCHIS. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Noviembre-diciembre de 2014. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Profesional en Ciencias biológicas. Fundación para el desarrollo del macizo sur colombiano. – junio 2014- diciembre de 2014.*

- *Consultor-Contratista. Programa de Ahuyentamiento y rescate de Fauna - Represa Hidrosogamoso, lineas de alta tensión Sogamoso- Ocaña 500 Kv. Operadora: ISA s.a. Servicio geográficos y ambientales, SAG. Mayo – agosto de 2014. Responsable: Sandra Gallo, Msc. Biologia, móvil 3117744527.*

- *Consultor-Contratista. Estudio de impacto ambiental para la modificación de la licencia ambiental del campo Llanos 23 norte, San Luis de Palenque-Casanare", Operadora: CANACOL, Ingenieria conservacionista - INCON. Mayo de 2014. Responsable Natalia Infante, Ingeniera Ambiental, Coordinadora Incon.*

- *Consultor-Contratista. Estudio de impacto ambiental para la modificación de la licencia ambiental del campo Entrerrios resolución 0223 de 2006 Mani-Casanare", Operadora: PRETOSUB. Biologika group. Enero de 2013 de mayo de 2014.*

- *Consultor- contratista. Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la Licencia Ambiental Global del Campo de Explotación Andaluz – Bloque Jagüeyes 3432 B", localizado en el municipio de Paz de Ariporo (Casanare). Componente biótico. Operadora: TABASCO OIL COMPANY LLC. SUCURSAL COLOMBIA. Tellus Ingeniería. Noviembre 2013- marzo 2014.*

- *Profesional en Ciencias biológicas. Fundación para el desarrollo del macizo sur colombiano. – diciembre 2013- mayo de 2014. Restauración ecológica la cuenca Agroecológica de los territorios indígenas del nudo de los Pastos*

- *Profesional en Biología Poligrow Colombia Ltda. - Octubre 2012- noviembre de 2013. Línea base ambiental y monitoreos de flora de fauna, programa de reforestación nativa, manejo de viveros, reubicación de epifitas y colección in vivo de plantas epifitas.*

- *Consultor - contratista. Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Área de Interés Norte y Sur del Bloque COR-14, localizado en los municipios de Baraya, Tello y Villavieja (departamento del Huila), Componente biótico: anfibios y reptiles. Operadora: OPERACIONES PETROLERAS ANDINAS – OPA. Tellus Ingeniería. Septiembre- noviembre de 2011.*

- *Consultor - contratista. Evaluación rápida de fauna (Aves, anfibios, reptiles y mamíferos) Bloque de exploración petrolera VMM-35. Línea base fauna. Tellus Ingeniería. Agosto 2011.*

- *Biólogo - Auxiliar de Investigación. Valoración de la biodiversidad del Caribe colombiano: Síntesis del Conocimiento y servicios ambientales (Captura de CO2). Área Reptiles y Anfibios. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Responsables: J. Orlando Rangel-Ch & Juan E. Carvajal-Cogollo, segundo semestre 2010- 2011.*

- *Biólogo - Auxiliar de Investigación. Caracterización física y biológica de áreas bajo jurisdicción de CORPOCESAR. Área Reptiles y Anfibios. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Responsables: J. Orlando Rangel-Ch & Juan E. Carvajal-Cogollo, primer semestre de 2010.*

- *Cuidador - Hogar de Paso de Fauna Silvestre Convenio Fundación Universitaria Juan de Castellanos – Corporación autónoma regional de Boyacá-Corpoboyacá, Soracá, Boyacá. Responsable Fabián Cárdenas. Segundo semestre de 2009.*

- *Auxiliar de Investigación Programa Cóndor regional, Proyecto fauna silvestre; Corporación Autónoma regional de Boyacá-Corpoboyacá, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Responsable Francisco Ciri.2008.*

Otros Estudios

- *Conocimiento taxonómico y ecología de reptiles. Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales. Tutores: Juan E. Carvajal-Cogollo; Martha Calderón-Ospina & J. Orlando Rangel-Ch. Dedicación: 40 horas semanales, 160 horas totales. Fechas: 25 octubre-18 noviembre 2010.*

- *Curso de Fotografía Nivel II, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Tunja Julio de 2010.*

- *Curso de Fotografía Nivel I, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Tunja Julio de 2009.*

- *Curso Introducción al Estudio de la Diversidad y Biología de los Anfibios y Reptiles Suramericamos, Unillanos, Villavivencio diciembre 16 – 21 De 2008*

- *Curso la imagen en la ciencia: ilustración y fotografía. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Octubre 22-26 de 2008.*

- *Curso iniciación al conocimiento taxonómico y sistemático de los Amphibia. Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia, Tunja. Septiembre 18-19 de 2008.*

- *Capacitación en la identificación de aves y técnicas de monitoreo, Asociación bogotana de Ornitología y Grupo de estudios ornitológicos de la Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, Rogitama, Arcabuco-Boyacá. Mayo 22 y 26 de 2008.*

- *II Curso de biometría con uso software, Grupo de investigación biología ambiental BIOFILIA, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia Tunja diciembre 5 y 6 de 2007.*

- *Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad con grupos indicadores, Instituto de Investigaciones de recursos biológicos Alexander von Humboldt y la Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, Villa de Leyva-Boyacá. Agosto 30 y 31 de 2006.*

- *Curso de Primeros Auxilios Básico, Cruz Roja Colombiana- Seccional Boyacá, Tunja 23 y 24 de octubre de 2005, intensidad 20 horas.*

Investigaciones y Becas

- *Identificación y evaluación de áreas prioritarias para la conservación de la biota en la cuenca del rio Carare-Minero, en el departamento de Boyacá.*

- *Composición, estructura y tiempo de actividad del ensamblaje de anfibios y reptiles en el bosque seco estacional y áreas circundantes, departamento de Sucre, municipios de Sincelejo, Toluviejo, San Onofre. Tiempo abril de 2016 hasta la fecha. Universidad de Sucre, grupo de Biología Evolutiva.*

- *Composición del ensamblaje de anfibios y reptiles en zonas intervenidas por la actividad agropecuaria y vegetación natural en zonas circundantes del cañón del Rio Chicamocha, municipio de Soatá – Boyacá. Tiempo junio 2014 – agosto de 2015.*

- *Estructura y composición del ensamblaje de Reptiles (Squamata) en fragmentos de bosque seco tropical y su matriz circundante en el departamento del Cesar, Colombia. Tiempo: 2010 – marzo 2012. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de ciencias naturales, Grupo Biodiverdad y conservación.*

- *Reptiles y anfibios del bosque seco estaciona en caribe colombiano: Distribución de los hábitats y del recurso alimentario. Tiempo: 2010 – marzo 2012. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de ciencias naturales, Grupo Biodiverdad y conservación.*

- *Utilización temporal y patrones de actividad del ensamblaje de reptiles en función del tamaño de los fragmentos del bosque seco tropical estacional. Colombia. Tiempo: 2010 – marzo 2012. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de ciencias naturales, Grupo Biodiverdad y conservación.*

- *Beca Colombia Biodiversa. Modalidad pregrado, Fundación Alejandro Ángel Escobar, 2011*

Participación en Eventos

- *Conferencista charla "Introducción al estudio de la herpetofauna", Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Unipaz.*

- *Instructor curso de extensión Universidad de Sucre, Introducción al estudio de los anfibios y reptiles de la región Caribe, Colombia, intensidad horaria 40 horas, Grupo de investigación Biología Evolutiva, noviembre 25 al 29 de 2016- Responsable: Liliana Solano Ph.D líder del grupo, móvil: 3506956407.*

- *Ponente II Jornada Académica Interdisciplinaria. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Junio 5 de 2009.Tunja (Boyacá).*

- *I Congreso Internacional de Genética Humana y IX Congreso Colombiano. Red latinoamericana de Genética humana y Asociación colombiana de Genética humana. Cartagena de indias, octubre 8 al 10 de 2008. Asistente*

- *VI seminario estudiantil de ciencias biológicas y III informe nacional de investigadores. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. Septiembre 15-17 de 2008. Asistente.*
- *Seminario Taller sobre Sostenibilidad y Desarrollo Humano, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja mayo 28 y 29 de 2008. Asistente.*
- *Seminario nacional de biotecnología aplicada a la estabilidad de taludes de alta montaña. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia & fundación zizua. Villavicencio. Noviembre 18-19 de 2006. Asistente.*

Dirección de trabajos de grado

- *Uso de hábitat y abundancia relativa de Pristimantis renjiforum "rana de lluvia" (Lynch, 2000) en el distrito integral de Peñas Blancas, San Antonio de Tequendama Cundinamarca-Colombia. Estudiante: Diana Rocio Peña López. Universidad INCCA de Colombia, Facultad de Ingenierías, administración y ciencias básicas, Departamento de Biología, Programa de Biología, Bogotá, D.C. noviembre 2016.*

Publicaciones

- *Rojas Murcia LE, Carvajal Cogollo JE & Cabrejo Bello JA. Reptiles del bosque seco estacional en el Caribe Colombiano: distribución de los hábitats y del recurso alimentario. Acta biol. Colomb. 2016;21(2):365-377. doi: http://dx.doi.org/10.15446/abc.v21n2.49393*
- *Cabrejo- Bello A. Anfibios y Reptiles veredas El Hatillo, La Costa y La Laguna en: Gamba-Trimiño, C. (ed.)2015. ¡Este es mi paisaje! La Biodiversidad de Soatá, Boyacá, Colombia. Libro compilatorio. Ocotea Organización ambiental, Bogotá, D.C. Colombia. 120 p.*
- *Cabrejo- Bello JA, Rojas Murcia LE & Carvajal Cogollo JE, Utilización temporal y patrones de actividad del ensamblaje de reptiles en función del tamaño de los fragmentos del bosque seco tropical estacional. Colombia. (En prensa).*
- *Cabrejo-Bello A. Interacción entre aves frugívoras y Miconia floribunda (Bonpl) DC. (MELASTOMATACEAE) en el PNN Serranía de los Yariguíes (Santander). En: Colombia Cultura Científica ISSN: 1657-463X ed: JOTAMAR LTDA. v.8 fasc. p.16 - 23 ,2012.*
- *Cabrejo-Bello A. Tráfico y tenencia ilegal de fauna silvestre en el departamento de Boyacá. En: Colombia Cultura Científica ISSN: 1657-463X ed: JOTAMAR LTDA. v.8 fasc. p.16 - 23 ,2010.*

REFERENCIAS

NOMBRE	*Juan Emiro Carvajal Cogollo*
CARGO	*Ph.D. en Biología* *Investigador Grupo Biodiversidad y Conservación,* *Instituto de Ciencias Naturales* *Universidad Nacional de Colombia*
TELÉFONO	*3116784394*
NOMBRE	*Adriana Zarate*
CARGO	*Msc. en Biología,* *Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible*
TELÉFONO	*3134333615*

NOMBRE	*Liliana Rosero*
CARGO	*Directora de Escuela Programa Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*
TELÉFONO	*3212348361*
NOMBRE	*Sandra Gallo*
CARGO	Msc. Biología, *Coordinadora Fauna – Servicios ambientales y geográficos*
TELÉFONO	*3117744527.*
NOMBRE	*Nini Johana Cobos Pinzón*
CARGO	*MVZ. Secretaria de desarrollo rural y ambiental Alcaldía de Soatá- Boyacá*
TELÉFONO	*3123296349*

J. Alejandro Cabrejo Bello

Biólogo

CONSEJO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

El Presidente y el Secretario del Consejo Profesional de Biología

CERTIFICAN: No.14732

Que **ALEJANDRO CABREJO** se encuentra matriculado como biólogo al tenor de lo ordenado en la resolución que en lo pertinente se copia



RESOLUCION 05 de mayo 17 de 2018

MATRICULA NUMERO 7187407

EL CONSEJO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

RESUELVE:

Expedir la matrícula profesional de biólogo a **ALEJANDRO CABREJO** identificado con cédula de ciudadanía No. **7187407.**

Para que pueda ejercer tal profesión en el territorio de la República de Colombia, de acuerdo con lo ordenado en la Ley 22 de 1984 y el Decreto 2531 de 1986 que la reglamente. En consecuencia, se expide el presente certificado y se realiza el correspondiente registro

Dado en Bogotá D. C. a los 17 días del mes de mayo del año 2018

RICARDO JAVIER TAPIA REALES
PRESIDENTE

ADRIANA BERMÚDEZ TOBON
SECRETARIA

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Teniendo en cuenta que:

Javier Alejandro Cabrejo Bello

C. C. Nº 7.187.407 de Tunja (Boyacá)

Cumplidos satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de:

Biólogo

En testimonio de ello, otorga el presente DIPLOMA

En Tunja, a los 21 días del mes de septiembre de 2012

Rector

Secretario General

Decano

Coordinador

Admisiones y Control de Registro Académico
Diploma No. 75398
Libro de Registro No. 44
Folio No. 57
Fecha 21-09-2012

Upte

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA
Decreto 2655 de 1953 y Ley 73 DE 1962

EL COORDINADOR DE ADMISIONES Y CONTROL DE REGISTRO ACADEMICO

HACE CONSTAR

QUE CABREJO BELLO JAVIER ALEJANDRO CON CEDULA DE CIUDADANIA No. [illegible] CURSO Y
TERMINO LOS ESTUDIOS CORRESPONDIENTES AL PROGRAMA [illegible]
PERTENECIENTE A LA FACULTAD DE CIENCIAS EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE [illegible]
RESOLUCION RECTORAL No. 3878 21 DE SEPTIEMBRE DE 2012 LE FUE CONFERIDO EL TITULO
DE BIOLOGO

LA PRESENTE SE EXPIDE A SOLICITUD DEL INTERESADO CON DESTINO A HOJA DE VIDA

Tunja 13 de Mayo de 2014

MARIO MENDOZA MORA
Coordinador

Elva Maritza Camargo

Esta constancia no es valida sin el sello y la firma del funcionario autorizado

ACREDITACION INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD
[illegible]

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
Creada por Ley 30 de 1953 y Ley 24 de 1982

COPIA DE ACTA DE GRADO

De CABREJO BELLO JAVIER ALEJANDRO

ACTA DE GRADO No 138 De En la ciudad de Tunja, Departamento de Boyacá República de Colombia, a los 21 días de Septiembre de 2012, el Rector de la UPTC, el Secretario General, el Decano y el Secretario de la FACULTAD DE CIENCIAS teniendo en cuenta que este estudiante CABREJO BELLO JAVIER ALEJANDRO identificado con C.C.No. 7187407 expedida en TUNJA ha cursado y aprobado con la rigurosidad y extensión requeridas los estudios de la carrera profesional, cumpliendo con el requisito de grado estatutario (Trabajo Investigación con nota Meritoria) para obtener el Título profesional de:

BIÓLOGO

De conformidad con la Resolución Rectoral de Grado No 3878 de fecha 21 de Septiembre de 2012 y en concordancia con la Ley 30 de 1992, esta Universidad, en nombre de la República de Colombia por autorización del Ministerio de Educación, le confiere el título mencionado y lo declara idóneo para ejercer su profesión, en testimonio de ello, se autoriza la expedición del correspondiente Diploma, el cual queda registrado en el Libro 47 Folio 52 del 21 de Septiembre de 2012

En constancia se firma por quienes intervinieron en esta graduación

RECTOR (Firmado) GUSTAVO ORLANDO ALVAREZ ALVAREZ
SECRETARIO GENERAL (Firmado) SULMA LILIANA MORENO GOMEZ
DECANO DE LA FACULTAD (Firmado) GABRIEL PATARROYO MORENO
SECRETARIO DE LA FACULTAD (Firmado) ANGELA PATRICIA GARAVITO MERCHAN

Se expide en Tunja a los 21 días de Septiembre de 2012

MARIO MENDOZA MORA
COORDINADOR DE ADMISIONES Y CONTROL
DE REGISTRO ACADÉMICO

SULMA LILIANA MORENO GOMEZ
SECRETARIO GENERAL

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD

UNIPAZ

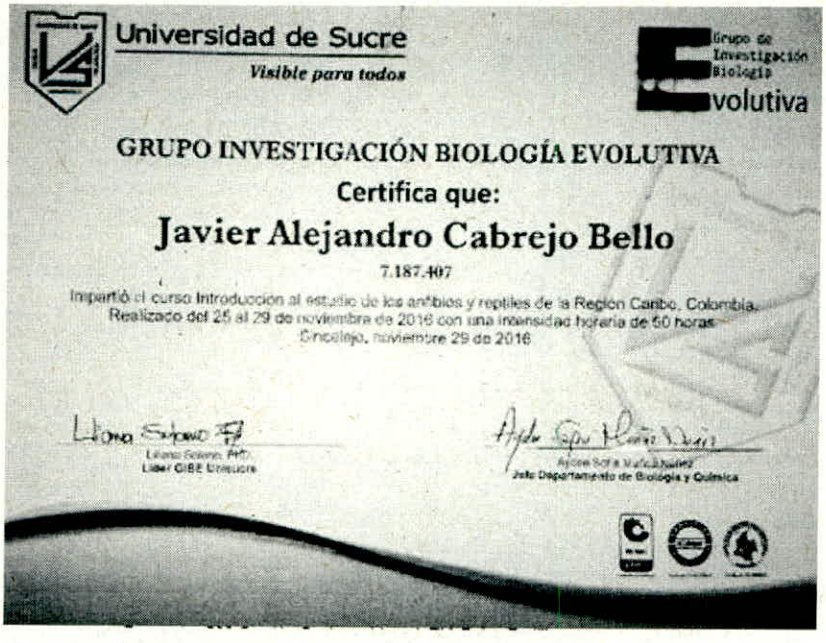
El Director de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Instituto Universitario de la Paz.

CERTIFICA

Que el dia 16 marzo de 2017 el Biólogo ALEJANDRO CABREJO BELLO realizó de manera no onerosa, charla presencial a estudiantes de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de UNIPAZ titulada "INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA HERPETOFAUNA"

Se expide a solicitud del interesado, Barrancabermeja mayo 16 de 2017

JORGE ELIECER FRANCO RODRIGUEZ
Director de Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia



BioLine

BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S.
NIT901007002-6

Tunja, 29 de Abril de 2019

BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S

CERTIFICA QUE:

El señor **JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO** identificado con cedula de ciudadanía N° 7187407 de Tunja (Boyacá), trabajó en **BIOLINE BIOLOGIA Y AMBIENTE S.A.S**, con contrato por Orden de Prestación de Servicios (OPS) prestando servicios profesionales como **BIOLOGO** en el manejo, rescate y reubicación de especies en veda, epifitas vasculares y no vasculares y levantamiento de veda. Desde Enero de 2018 hasta diciembre de 2018. Siendo una persona cumplida y responsable en todas sus labores.

La presente se expide a solicitud del interesado a los 29 días del mes de Abril de 2019.

LINA ALEXANDRA PEREZ GONZALEZ
BIOLOGA. ESPECIALISTA EN INGENIERÍA AMBIENTAL
GERENTE GENERAL BIOLINE S.A.S.

Carrera 11 40-149 Edificio Marca Oficina 406.
Teléfono de contacto: 3186257733 - 3133055613
Mayor información: biolinebiologiayambiente@gmail.com

ORGANIZACIÓN
Pachamama

CL-CAMELIAS-06

CERTIFICADO

La suscrita Representante Legal de la Asociación Pachamama Madre Tierra, certifica que el profesional Alejandro Cabrejo Bello, identificado con la cédula de ciudadanía número 7187407, prestó sus servicios como biólogo, durante la colecta de información científica en campo de los grupos aves, herpetos y mamíferos, para el licenciamiento ambiental del proyecto de interconexión eléctrica de la empresa BEGONIA POWER S.A.S E.S.P, denominado Línea de transmisión a 500kv/110kv doble circuito- conexión parques eólicos Camelias a subestación Cuestecitas., ubicado en el departamento de la Guajira, durante los meses agosto y septiembre del año 2018.

La presente se expide el día veintiocho (28) de septiembre de dos mil dieciocho (2018).

Atentamente,

CL-CAMELIAS-06
GINA RENATA RUEDA DURAN
Rep. Legal Pachamama

LA SUSCRITA REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

GRUPO CONSULTOR G&F S.A.S

NIT: 900.465.047-6

CERTIFICA:

Que el señor JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO identificado con cedula de ciudadanía N° 7.187.407 de Tunja; labora con nosotros desde el 10 de Septiembre de 2017 como profesional en Ciencias Agrarias, en el Componente Técnico del contrato de Interventoría N° 2-02-24300-00955-2015 celebrado entre la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogota ESP y nuestra empresa Grupo Consultor G&F S.A.S.; vinculado por medio de un contrato de Prestación de Servicios por un término de CUATRO (04) meses.

Que hasta el momento se ha caracterizado por el cumplimiento, idoneidad, seriedad y responsabilidad ya que su cargo es de especial cuidado y se ha desempeñado ejemplarmente.

Esta certificación se expide a los Veinticuatro (24) días del mes de Noviembre del 2017

GEYLER FABIOLA GUTIERREZ OMAÑA
C.C. 1.094.248.534 DE PAMPLONA
CELULAR: 3103494847
REPRESENTANTE LEGAL

Medellín, Marzo 11 de 2019

CERTIFICACIÓN

Servicios Ambientales y Geográficos S.A. con NIT 811015529-1 y con domicilio en Medellín (Antioquia), certifica que el biólogo Javier Alejandro Cabrejo Bello identificado con cedula de ciudadanía número **7.187.407 de Tunja**, ha laborado con nosotros como Asistente Ambiental con un contrato de prestación de servicios, desempeñando las siguientes funciones:

- Realizar trabajo de campo para levantar la información concerniente a los componentes físico y biótico de acuerdo con términos de referencia o propuesta presentada por SAG.
- Realizar actividades de gestión ambiental en las diferentes etapas de los proyectos cuando lo requiera la empresa contratante o el cliente.
- Participar en la realización de informes de los componentes que tenga a su cargo dentro de los estudios ambientales. Identificar impactos y formular planes de manejo con los lineamientos impartidos por su Coordinador.
- Participar en la realización de estudios de acuerdo al componente que le sea requerido, junto con la debida bitácora y registros fotográficos cuando sean necesarios.
- Investigar metodologías viables para mejorar las actividades e informes sugeridos en los términos de referencia para los proyectos.
- Actualizar periódicamente la legislación ambiental nueva que aplique para los proyectos y demás actividades de la oficina, cuando le sea asignado.
- Actuar bajo los lineamientos y reglamento de trabajo establecido en la empresa.

En las siguientes fechas:

Fecha: 9 de junio y el 8 de agosto de 2014.
Proyecto: Monitoreo general de fauna- C776

Fecha: 11 de noviembre y el 15 de diciembre de 2014.
Proyecto: Monitoreo General y especies amenazadas de Fauna CO-CHIS

Fecha: 20 de enero y el 24 de febrero 2015.
Proyecto: Monitoreo General y especies amenazadas de Fauna CO-CHIS

Fecha: 23 de febrero y el 7 de mayo de 2015.
Proyecto: Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Pacifico 2

Fecha: 01 de noviembre y el 30 de diciembre de 2015.
Proyecto: Monitoreo general de fauna- C776 (CC 441)

Fecha: 22 de febrero y el 21 de abril de 2016.
Proyecto: Monitoreo eficiencia de los desviadores de vuelo proyectos CO-CHIS y CO-SOGA – C776 (CC 443)

ISAG 20

Fecha: 8 de junio y el 7 de agosto de 2016
Proyecto: (2441) ISA - Monitoreo general de fauna- C776

Fecha: 27 de octubre y el 26 de diciembre de 2016.
Proyecto: (2441) ISA - Monitoreo general de fauna- C776

Fecha: 4 de enero y el 3 de marzo de 2017
Proyecto: (2460 SP 01) HMV - EIA Conexión Occidente Medellín Cali. Para EEB

Fecha: 10 de marzo y el 9 de mayo de 2017
Proyecto: (2441) ISA - Monitoreo general de fauna- C776

Fecha: 01 de abril y el 15 de mayo de 2017.
Proyecto: (2422) HMV - Estudios Ambientales (DAA - EIA) LT 230 Kv

Fecha: 11 de septiembre y el 10 de noviembre de 2017.
Proyecto: (2441) Monitoreo general de fauna- C776

Fecha: 19 de marzo y el 02 de abril de 2018
Proyecto: 2575 Gestión Socioambiental PCH San Bartolomé y Oibita

Fecha: 03 de abril y 17-abril de 2018
Proyecto: 2575 Gestión Socioambiental PCH San Bartolomé y Oibita

Fecha: 21 de junio y el 20 de agosto de 2018
Proyecto: 599 Gestión Socio ambiental EIA Palos Padilla

La presente certificación se expide por solicitud del interesado.

Cordialmente,

Nathali Londoño G.

NATHALI LONDOÑO GARCIA
Área de Gestión Humana

Ampliar (Ctrl+0)

refocosta
Nit 890110147-5

Gigante Huila, septiembre 16 de 2015

REFORESTADORA DE LA COSTA SAS
Nit: 890.110.147 – 5

CERTIFICA QUE:

JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO, identificado con la cedula de ciudadania número 7.187.407 de Tunja, labora en la empresa para el Proyecto Hidroeléctrico el Quimbo contrato CEQ-819 desde el 27 de julio de 2015, actualmente desempeña el cargo **PROFESIONAL EN BIOLOGIA,** devengando un salario mensual de **TRES MILLONES DE PESOS M/C ($3.000.000)**, contrato a término de obra o labor.

La anterior solicitud se expide a petición verbal del interesado

Cordialmente,

AIDE RAMIREZ MONTEJO
Directora de Gestión Humana PHEQ
Cel. 3168764665
Dirección: Calle 3 No. 7 – 86

ASOCIACION DE AUTORIDADES INDIGENAS DE LOS PASTOS
NIT: 814.004.121-4

EL SUSCRITO REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACION DE AUTORIDADES INDIGENAS DE LOS PASTOS, SE PERMITE

CERTIFICAR QUE

El Biólogo Alejandro Cabrejo, identificado con C.C. 7.187.40 prestó su servicios profesionales en calidad de Contrista para la Asociación de Autoridades Indígenas de los Pastos en proyectos cuyo objeto fue la reforestación de la cuenca y reserva ambiental de los pueblos PASTOS Y QUILLASINGAS con ejecución de acciones tales como transferencia rural, capacitación en diferentes resguardos y restauración de la cuenca agroforestal y reserva ambiental de los pueblos indígenas Pastos y Quillasingas

Tiempo de ejecución: Marzo de 2015 – noviembre de 2016 (20 meses)

El profesional se destacó por su excelente relación interpersonal con el grupo de trabajo, dinamizando las acciones propias que se requirieron

Se expide en el municipio de Ipiales departamento de Nariño a los catorce (14) días del mes de Marzo de 2017 por solicitud del interesado.

Atentamente,

ASOCIACIÓN DE AUTORIDADES INDIGENAS DE LOS PASTOS NIT: 814.004.121-4

JOSE ELIAS MORILLO
Representante legal Asociación de Autoridades Indígenas de los Pastos.

Calle 16 N° 30 - 25 Teléfonos: 7208112 – 3155305559
Página web: www.asociaciondelpueblodelospastos.org
E-mail: asociaciónlospastos@gmail.com
San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.

www.inconltda.com

EL GERENTE GENERAL

HACE CONSTAR

Que el Sr. **JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO** identificado con cédula de ciudadanía N° 7.187.407 de Tunja - Boyacá, presto sus servicios Biólogo para el Proyecto "Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de la Licencia del Área Llanos 23 Norte" mediante contrato de Prestación de Servicios, con una duración de 1 mes (10 de Mayo hasta el 9 de Junio del 2014). Con las siguientes actividades:

- Caracterizar dentro del Área de Influencia directa e indirecta: Con base en información secundaria o primaria, se deberá identificar la fauna silvestre asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal. Se debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, teniendo en cuenta: la toponimia vernacular de la región; la clasificación taxonómica se deberá hacer hasta el nivel sistemático más preciso. Establecer las especies endémicas, vedadas, en categorías de amenaza, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros, para lo cual se deberá consultar la información existente en las entidades especializadas en este tema.
- Brindar Apoyo en la elaboración de la Evaluación Ambiental en el componente fauna.
- Diligenciamiento de Geodatabase y Metadatos del componente faunístico.

La presente se expide a solicitud del interesado en Yopal - Casanare a los 29 días del mes de Septiembre de 2014.

HUGO HUMBERTO MENDIETA MEDINA

Carrera 15° 20 - 42 Tel: (578) 6350087 Cel: 3138896003 - 3103010392
Correo: bomb@stradorcomercial@inconltda.com - página web: www.inconltda.com
Yopal (Casanare) - Colombia

BKP 085-14
REF: CERTIFICACIÓN SERVICIOS PRESTADOS

CERTIFICACIÓN

BIOLOGIKA PROYECTOS S.A.S. con NIT 900.383.358-9 certifica que el Señor JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO identificada con C.C. No.7.187.407 se desempeño en el cargo de BIOLOGO CONTRATISTA – CONSULTOR EN EL ÁREA DE HERPETOFAUNA en el proyecto "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL CAMPO ENTRERRIOS Resolución 0223 de 2006 MANÍ-CASANARE", a partir del día 07 de Enero de 2013 hasta el día 05 de Mayo de 2014.

Se expide a solicitud del interesado a los cuatro (04) días del mes de Junio de 2014.

Atentamente,

CARLOS HUMBERTO PALLARES PADILLA
Representante Legal
BIOLOGIKA PROYECTOS S.A.S.
NIT 900.383.358-8

Cra. 63 No. 22-46 Sur
Barrio Milenta
Teléfono: 262 5617 - Fax: 564 2849
info.biologika@gmail.com
Bogotá, D.C. - Colombia

FUNDESUMA

Personería Jurídica 7149 del 26 de Febrero de 2002
NIT. 814004468-4

LUZMILA RUANO GAVIRIA

EN CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL DE LA FUNDACION PARA EL DESARROLLO DEL MACIZO SUR COLOMBIANO – FUNDESUMA,

CERTIFICA QUE:

EL PROFESIONAL EN CIENCIAS BIOLOGICAS JOSE **ALEJANDRO CABREJO BELLO**, IDENTIFICADO CON **C.C. # 7.187.407** PRESTÓ SUS SERVICIOS A ESTA FUNDACION EN FUNCION DE LOS SIGUIENTES CONTRATOS:

1. ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS EN EL PROYECTO *"IMPLEMENTACION DEL USO PRODUCTIVO DE LOS SUELOS MEDIANTE TECNICAS ALTERNATIVAS DE SUSTENTACION AGROECOLOGICA Y TRANSFORMACIÓN DE ENTORNOS AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE"* CON LAS COMUNIDADES INDIGENAS DEL PUEBLO INGA.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

- ✓ TRABAJOS INTERDISCIPLINARIOS CON LAS COMUNIDADES INDIGENAS EN EL FORTALECIMIENTO DE LAS ACCIONES PROPIAS DE CADA UNO DE LOS RESGUARDOS.
- ✓ PROTECCION DEL ECOSISTEMA EN EL MODELO INTEGRADO DE CHAGRAS
- ✓ CONSERVACION DE LAS RONDAS HIDRICAS PERTENECIENTES A LAS COMUNIDADES INGA.
- ✓ APROPIACION DE MODELOS PRODUCTIVOS Y RESTABLECIMIENTO DE LOS VALORES ANCESTRALES.

VIGENCIA DEL CONTRATO: DICIEMBRE DE 2013 A MAYO DE 2014 (12 MESES)

JEFE INMEDIATO: LUZMILA RUANO GAVIRIA

ASIGNACION MENSUAL: $3'450.000

2. ORDEN DE PRESTACION DE SERVICIOS EN EL PROYECTO *"MODELOS DE VINCULACION Y REPOBLAMIENTO ESTRATEGICO DE COMUNIDADES CAMPESINAS EN EL MARCO DE LA CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS ANDINOS"* CON LAS COMUNIDADES INDIGENAS DE LOS PUEBLOS EMBERA Y AWA.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

- ✓ INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS Y ESTILOS PRODUCTIVOS DE VIDA ENMARCADAS EN LAS CONSTUMBRES ETNICAS DE LOS PUEBLOS EMBERA Y AWA.
- ✓ PRESERVACION Y CONSERVACION DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, CULTURALES, AMBIENTALES Y PRODUCTIVOS DE LAS COMUNIDADES INDIGENAS QUE HABITAN LA CORDILLERA ANDINA.
- ✓ RECUPERACION DE LAS FUENTES NATURALES DE AGUA Y SU INTERACCION EN EL DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES EMBERA Y AWA.

VIGENCIA DEL CONTRATO: JUNIO DE 2014 A DICIEMBRE DE 2014 (6 MESES)

JEFE INMEDIATO: LUZMILA RUANO GAVIRIA

ASIGNACION MENSUAL: $3'600.000

SE FIRMA EN SAN JOSE DE PASTO A LOS 22 DIAS DEL MES DE AGOSTO DE 2017 POR SOLICITUD DEL INTERESADO, CON DESTINO A SOPORTES DE SU HOJA DE VIDA.

EN CONSTANCIA FIRMA:

LUZMILA RUANO GAVIRIA
CC. 34.360.246
Rep. Legal FUNDESUMA

POLIGROW COLOMBIA LTDA

NIT: 900-216-262-1

CERTIFICA QUE:

J. ALEJANDRO CABREJO-BELLO, identificado con cedula de ciudadanía número 7.187.407, laboro en la empresa como profesional en Biología, en el departamento ambiental, por un contrato a término fijo desde el 16 de octubre 2012 hasta el 12 de noviembre de 2013.

Actividades desarrolladas:

- Coordinación del Proyecto "reforestación nativa Poligrow", fincas Macondo y Barandales. Asistencia y supervisión de procesos de restauración y reforestación nativa en bosque de galería y altillanura dentro de los terrenos de la empresa.
- Profesional en biología en inventarios y monitoreos de fauna terrestre (anfibios, reptiles, mamíferos y aves).
- Profesional en biología en inventarios y monitoreos de entomofauna, grupos bioindicadores calidad de ecosistemas (Himenóptera, Lepidóptera y Coleóptera).
- Profesional en biología en inventarios y monitoreos de fauna acuática (Peces).
- Profesional en biología en inventarios y monitoreos de la calidad del agua, método BMWP Colombia.
- Implementar planes y medidas de manejo para la diversidad biológica en áreas de influencia del proyecto.
- Identificar ecosistemas y hábitats con alto valor de conservación y áreas sensibles

La anterior solicitud de expide a petición del interesado,

Cordialmente

Poligrow Colombia Ltda
Nit: 900.215.262-1
Gestion Humana

MAGALY ZAPATA FELIZZOLA
Coordinadora Gestion Humana
Cel: 3202852833

POLIGROW COLOMBIA LTDA

NIT: 900-216-262-1

CERTIFICA QUE:

J. ALEJANDRO CABREJO-BELLO, identificado con cedula de ciudadanía número 7.187.407, laboro en la empresa como profesional en Biología, en el departamento ambiental, por un contrato a término fijo desde el 16 de octubre 2012 hasta el 12 de noviembre de 2013.

Actividades desarrolladas:

- Dictar capacitaciones a los empleados de la compañía en buena prácticas ambientales, conservación y uso de la biodiversidad dentro del área de influencia del proyecto.

- Impartir clases magistrales a los estudiantes de la institución educativa del municipio de Mapiripán- Meta, de educación ambiental y conservación de los recursos con una intensidad de 4 horas semanales.

La anterior solicitud de expide a petición del interesado,

Cordialmente

Poligrow Colombia Ltda
Nit: 900.215.262-1
Gestion Humana

MAGALY ZAPATA FELIZZOLA
Coordinadora Gestion Humana
Cel: 3202852833

TELLUS INGENIERÍA S.A.S.
NIT 900.374.844 - 9

TELLUS INGENIERÍA S.A.S.
Nit. 900.374.044-9

Certifica Que:

El Biólogo **JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO**, identificado con C.C. No. 7'187.407 expedida en Tunja (Boyacá), presto sus servicios como Consultor en el Componente Biótico – Herpetofauna para los siguientes proyectos de consultoría del sector hidrocarburos:

1. Contrato de Prestación de Servicios para el apoyo al Componente Biótico – Herpetofauna del Estudio de Impacto Ambiental Área de Interés Norte y Sur del Bloque COR-14, localizado en los municipios de Baraya, Tello y Villavieja (departamento del Huila).
   Términos de Referencia: HI-TER-1-02 A para la elaboración de "Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos, adoptados mediante la Resolución 1544 del 06 de Agosto de 2.014.
   Empresa Operadora: OPERACIONES PETROLERAS ANDINAS - OPA
   Fecha de Inicio y Finalización del Servicio: 26 De Septiembre de 2.011 – 26 de Noviembre de 2.011.

2. Contrato de Prestación de Servicios para la elaboración del Componente Biótico - Herpetofauna para el "Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la Licencia Ambiental Global del Campo de Explotación Andaluz – Bloque Jagüeyes 3432 B", localizado en el municipio de Paz de Ariporo (Casanare)".
   Términos de Referencia: HI-TER-1-03 A para la elaboración de "Estudios de Impacto Ambiental para proyectos de explotación de hidrocarburos", adoptados mediante la Resolución 1543 del 06 de Agosto de 2.010.
   Empresa Operadora: TABASCO OIL COMPANY LLC. SUCURSAL COLOMBIA.
   Fecha de Inicio y Finalización del Servicio: 10 de Diciembre de 2.013 –10 de Marzo de 2.014.

No obstante lo anterior, las obligaciones establecidas contractualmente del Biólogo Javier Alejandro Cabrejo Bello incluyen la respuesta a requerimientos de información adicional del Componente Biótico – Herpetofauna, en caso de ser solicitadas por la ANLA durante el proceso de Licenciamiento Ambiental del Campo de Explotación Andaluz.

La presente se expide por solicitud del interesado a los veintinueve (29) días del mes Mayo de 2.014.

Atentamente,

ADRIANA PÉREZ AMADO
Representante Legal

Oficina Principal: Carrera 16A No. 80 - 06 Of. 705 Bogotá D.C. TEL (57) 3002836 FAX (571) 3002837 CEL (57) 320 4954385
Oficina Sucursal: Carrera 9 No. 5 - 21 en Paz de Ariporo (Casanare) TEL (578) 6373099 CEL (57) 311 452168
E-MAIL: comercial@tellusingenieria.com

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES FACULTAD DE CIENCIAS

CERTIFICADO DE TRABAJO

El Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, grupo Biodiversidad y Conservación

CERTIFICA:

Que, el Sr. JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO, identificado con C.C.7157407 de la ciudad de Tunja, ha participado como Biólogo investigador en los proyectos de investigación macro entre la Universidad Nacional de Colombia y la Corporación Autónoma del Cesar (Corpocesar) denominados Valoración de la biodiversidad del Caribe colombiano: Síntesis del Conocimiento y servicios ambientales (Captura de CO2). Área Reptiles y Anfibios y Caracterización física y biológica de áreas bajo jurisdicción de CORPOCESAR. Área Reptiles y Anfibios, durante el periodo comprendido desde el 01/07/2010 hasta el 30/03/2012, demostrando durante su permanencia responsabilidad, honestidad y dedicación en las labores que le fueron encomendadas.

Se expide la presente a solicitud del interesado, para los fines que crea conveniente.

Juan E. Carvajal C.

JUAN E. CARVAJAL-COGOLLO, MSc.
Doctorando Ciencias Biología
Grupo de Investigación Biodiversidad y Conservación
Instituto de Ciencias Naturales
Universidad Nacional de Colombia

Ciudad Universitaria Edificio 102 Entrada Calle 26 – Oficina 210
Tels. (27+1) 3102000
Fax (27+1) 3102201
Bogotá, Colombia

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBI
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Certifican que:

JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO

Participó como PONENTE para II JORNADA ACADÉMICA INTERDISCIPLINAR DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE AULA Y CELEBRACIÓN DEL DIA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE, con una Intensidad de 8 horas

Tunja, 5 de junio de 2009

MARIA CRISTINA CASTELLANOS CORRIDOR — LEOPOLDO [illegible] VIOLET — [illegible]

I CONGRESO LATINOAMERICANO DE GENETICA HUMANA
IX CONGRESO COLOMBIANO DE GENETICA

La Red Latinoamericana de Genética Humana
La Asociación Colombiana de Genética Humana

JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO

JAVIER ALEJANDRO CABREJO B.

INDEPENDIENTE ASISTENTE

VI SEMINARIO ESTUDIANTIL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
III INFORME NACIONAL DE INVESTIGADORES

El Comité organizador hace constar que

Javier Alejandro Cabrejo

Obtuvo

Segundo puesto en Concurso de Fotografía

Capacitación en la Identificación de Aves y Técnicas de Monitoreo

Javier Cabrejo

Upte

Certifica que:

J. Alejandro Cabrejo

Participó

Seminario Nacional de Biotecnología aplicada a la estabilización de estados de alta montaña





Facultad de Ciencias Básicas - Escuela de Ciencias Biológicas
Grupo de Investigación Biología Ambiental
Semillero de Investigación



BIOFILIA



EL COMITÉ ORGANIZADOR

Certifica que:

Javier Alejandro Cabrejo

cc. 7187207

Participó en calidad de Asistente los días 18 y 19 de septiembre en el Curso Iniciación al conocimiento Taxonómico y Sistemático de los Amphibia



Facultad de Ciencias Básicas - Escuela de Ciencias Biológicas
Grupo de Investigación Biología Ambiental
Semillero de Investigación
BIOFILIA

Certifica Que

JAVIER ALEJANDRO CABREJO BELLO

Participó en calidad de Asistente

II CURSO DE BIOMETRÍA CON USO DE SOFTWARE

Realizado en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Tunja-Boyacá, los días 5 y 6 de Diciembre de 2007



El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

Hace Constar que:

JAVIER ALEJANDRO CABRERO BELLO

Curso y aprobó la acción de Formación

FOTOGRAFIA NIVEL I

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

Hace Constar que:

JAVIER ALEJANDRO CABRERO BELLO

Curso y aprobó la acción de Formación

FOTOGRAFIA NIVEL II

Cruz Roja Colombiana
Seccional Boyacá
Dirección Departamental de Docencia

HACE CONSTAR:

Que **JAVIER CABREJO** identificado con cédula de ciudadanía número 7.187.407 de Tunja, asistió en calidad de participante al **Curso de Primeros Auxilios Básicos**, realizado en Tunja los días 23 y 24 de octubre del 2005, con una intensidad de **veinte (20) horas**

Este certificado no constituye título de idoneidad para el ejercicio de las profesiones de salud

VICTOR MANUEL FONSECA ALVAREZ
Director Ejecutivo Cruz Roja Boyacá

ALEX VLADIMIR MURCIA JURADO
Director Seccional de Docencia

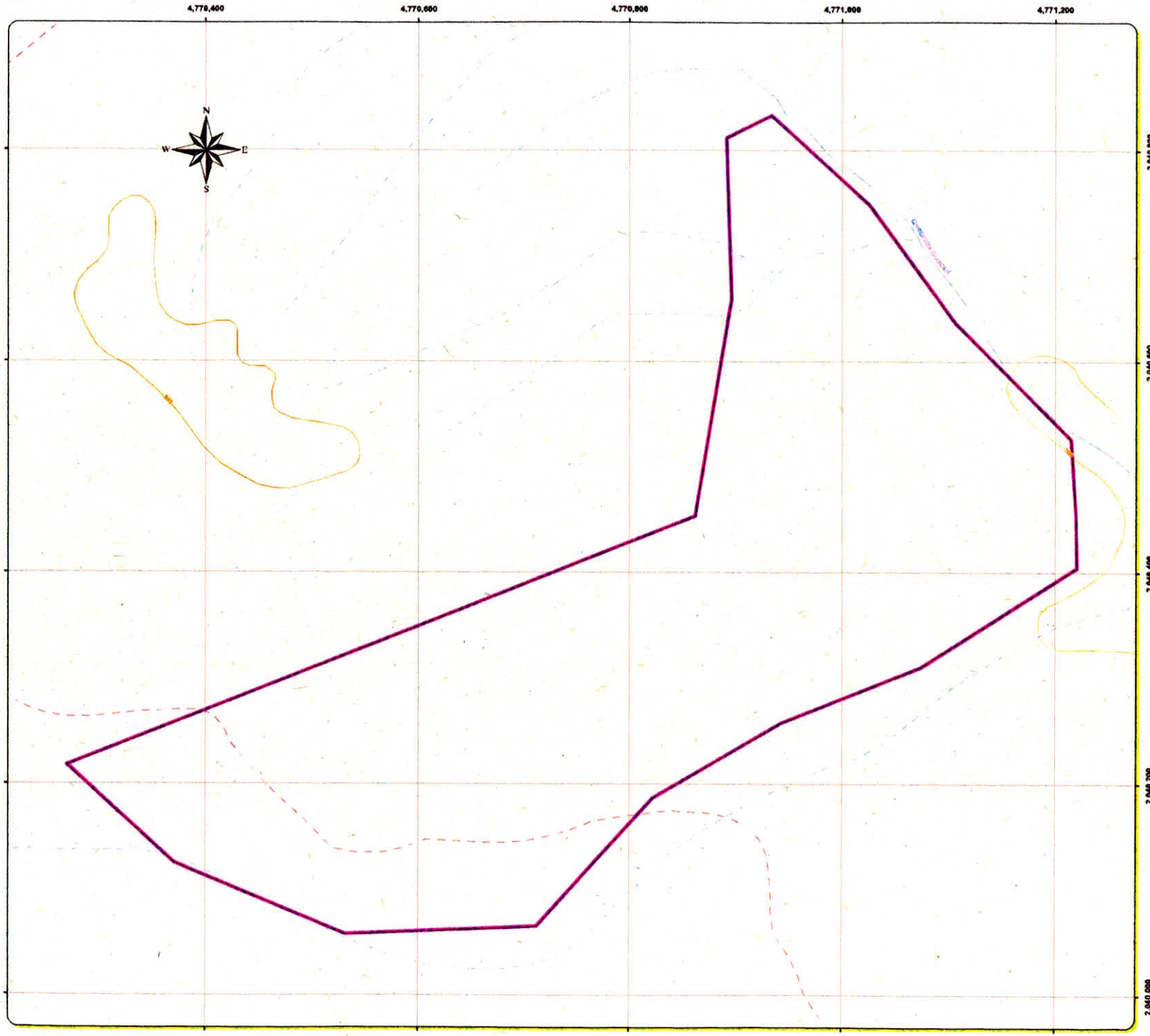


ANEXO 13.0 RESOLUCIÓN ICANH

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

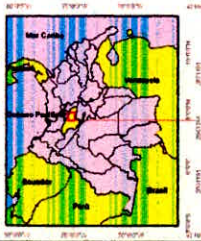
Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años



LOCALIZACIÓN GENERAL

LOCALIZACIÓN NACIONAL



LOCALIZACIÓN MUNICIPAL

CONVENCIONES

CONVENCIONES TEMÁTICAS:

POLÍGONO LA MIEL

CONVENCIONES GENERALES:

Curva_Nivel
- Indice
- Intermedia

Drenajes
- Drenaje Doble
- Drenaje sencillo Intermitente
- Drenaje sencillo permanente

Vía
- Camino, Sendero
- Limite de Via Peatonal
- Via Tipo 1
- Via Tipo 2
- Via Tipo 3
- Via Tipo 4
- Via Tipo 5
- Via Tipo 6

Construccion_P
- Convento, Parroc Cementerio
- Establecimiento Educativo
- Faro
- Hotel
- Iglesia
- Industria
- Instalación Minería
- Molino
- Monumento
- Otras Construcciones
- Pozo
- Salud
- Seguridad
- Silo
- Sitio de interés
- Tanque

INTERASEO E.S.P. S.A.

PROYECTO:

PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL. IBAGUÉ - TOLIMA. DISPOSICIÓN FINAL

ELABORÓ:

HIDROSUELOS S.A.S

MAPA:

PLANO FASE DE REGISTRO - RELLENO SANITARIO LA MIEL

N° 01

ESCALA DEL MAPA

1:2.000

Un centímetro en el mapa equivale a 20 m en terreno

0 50 100 200 Metros

Intervalo básico de curvas de Nivel 25 metros

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

SISTEMA DE REFERENCIA

Projected Coordinate System: MAGNA Colombia CTM12
Projection: Transverse_Mercator
False_Easting: 5000000.00000000
False_Northing: 2000000.00000000
Central_Meridian: -73.00000000
Scale_Factor: 0.99920000
Latitude_Of_Origin: 4.00000000
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS_MAGNA
Datum: D_MAGNA
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

FUENTES DE INFORMACIÓN

Cartografía Básica
- Planchas IGAC 1:25K

Cartografía Temática:

Elaboró: Grupo SIG
Escala captura: 1:5000
Revisó: HIDROSUELOS S.A.S
Archivo: 01. PLANO FASE DE REGISTRO - RELLENO SANITARIO LA MIEL

Fecha: 17/03/2021

Libertad y Orden
República de Colombia

INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

RESOLUCIÓN No. 570

(12 MAY 2021)

"Por la cual se aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima. Disposición Final".

LA SUBDIRECTORA CIENTÍFICA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA -ICANH

En uso de sus atribuciones legales, en especial de las que le confiere la Ley 397 de 1997, modificada por la Ley 1185 de 2008, el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, Decreto 1080 de 2015, modificado por el Decreto 138 de 2019, el artículo 78 de la Ley 489 de 1998, el artículo 9 del Decreto 2667 de 1999, la Resolución 005 del 09 de enero de 2020 modificada por la Resolución 244 del 04 de marzo de 2021 y,

CONSIDERANDO

Que la Ley 397 de 1997 "Por la cual se desarrollan los artículos 70, 71 y 72 y demás artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias", modificada y adicionada por la Ley 1185 de 2008, estableció un Régimen Especial de Protección para los bienes de interés cultural, entre los cuales se encuentran los bienes pertenecientes al patrimonio arqueológico.

Que el artículo 6 de la Ley 397 de 1997 modificado por el artículo 3 de la Ley 1185 de 2008 establece que "*el ICANH es la institución competente en el territorio nacional respecto del manejo del patrimonio arqueológico*".

Que el artículo 131 del Decreto 2106 de 2019 modificó el artículo 11 de la Ley 397 de 1997, en el sentido de establecer que "*los titulares de proyectos, obras o actividades que requieran licenciamiento ambiental o estén sujetos a la aprobación de Planes de Manejo Ambiental deberán presentar un Programa de Arqueología Preventiva al Instituto Colombiano de Antropología e Historia, y que tiene por objeto garantizar la protección del patrimonio arqueológico ante eventuales hallazgos arqueológicos en el área del proyecto, obra o actividad*".

Que el Título V de la Parte VI "Patrimonio Arqueológico" del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura establece la naturaleza y alcance del Programa de Arqueología Preventiva, así como las obligaciones que recaen sobre el titular para su formulación y desarrollo.

Que de acuerdo con el artículo 2.6.5.1 del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019, el "*Programa de Arqueología Preventiva es el conjunto de procedimientos de obligatorio cumplimiento cuyo fin es garantizar la protección del patrimonio arqueológico*".

Que este Programa, según lo dispuesto 2.6.5.3. del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019, involucra en su implementación las siguientes fases: 1. Registro; 2. Diagnóstico y prospección; 3. Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico; 4. Implementación del Plan de Manejo Arqueológico; 5. Arqueología Pública.

Que el ICANH con la expedición de la Resolución 297 del 5 de diciembre de 2019, modificada por la Resolución 041 del 13 de febrero de 2020 y la Resolución 193 de 05 de mayo de 2020, modificada parcialmente por la Resolución 301 de 22 de mayo de 2020, reglamentó la primera fase del Programa de Arqueología Preventiva y adoptó el formulario a través del cual se llevará a cabo la solicitud de registro.

Que el ICANH con la expedición de la Resolución 065 del 5 de marzo de 2020, modificada por la Resolución 134 de 16 de abril de 2020, acogió los términos de referencia para el desarrollo de la fase de diagnóstico y prospección del Programa de Arqueología preventiva de que trata el artículo 2.6.5.5 del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019.

Que el ICANH con la expedición de la Resolución 443 del 26 de junio de 2020 acogió los términos de referencia para el desarrollo de las fases de aprobación del Plan de Manejo Arqueológico e implementación del Plan de Manejo Arqueológico de que tratan los artículos 2.6.5.6 y 2.6.5.7 del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019.

Que el ICANH con la expedición de la Resolución 798 del 06 de octubre de 2020 acogió los términos de referencia para el desarrollo de la fase de arqueología pública de que trata el artículo 2.6.5.8 del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019.

Que, en virtud del marco normativo antes señalado, toda persona, natural o jurídica, que requiera implementar un Programa de Arqueología Preventiva en correspondencia con el artículo 2.6.5.2 del precitado Decreto, deberá solicitar el registro ante el ICANH y contar con un profesional idóneo, inscrito en el Registro Nacional de Arqueólogos, para adelantar las actividades que impliquen potenciales intervenciones arqueológicas.

Que INTERASEO S.A.S E.P.S identificado con NIT 819000939-1, representada legalmente por Luis Moisés Gómez Diaz identificado con cédula de ciudadanía número 92.540.825, en su calidad de representante legal suplente, el día 19 de marzo de 2021 mediante formulario de registro con radicado interno 2203, solicitó al ICANH, el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima. Disposición Final.

Que la solicitud presentada por INTERASEO S.A.S. E.P.S identificado con NIT 819000939-1, mediante formulario de registro con radicado interno 2203 de 19 de marzo de 2021 se acompañó de los siguientes documentos: Certificado de existencia y representación legal, Carta en PDF del profesional aceptando su vinculación a la intervención, Shape file de polígono general y metadatos, Shape file de polígonos específicos, Cronograma en tabla

Excel, Cartografía en PDF, Oficio en PDF solicitando el registro del PAP, Documento de identidad del Representante Legal Suplente.

Que mediante comunicación con radicado interno 2851 de 15 de abril de 2021, el ICANH requirió a INTERASEO S.A.S E.P.S identificado con NIT 819000939-1, ajustes a la solicitud de registro del Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima. Disposición Final.

Que INTERASEO S.A.S. E.P.S identificado con NIT 819000939-1, el día 23 de abril de 2021 presentó al ICANH mediante formulario de registro con radicado interno 3191, ajustes a la solicitud de registro presentada mediante formulario de registro con radicado interno 2203, para el proyecto Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima. Disposición Final.

Que la solicitud presentada por INTERASEO S.A.S. E.P.S identificado con NIT 819000939-1, mediante formulario de registro con radicado interno 3191 de 23 de abril de 2021 se acompañó de los siguientes documentos: Certificado de existencia y representación legal, Carta en PDF del profesional aceptando su vinculación a la intervención, Shape file de polígono general y metadatos, Shape file de polígonos específicos, Cronograma en tabla Excel, Cartografía en PDF, Oficio en PDF solicitando el registro del PAP, Documento de identidad del Representante Legal Suplente.

Que INTERASEO S.A.S E.P.S identificado con NIT 819000939-1 presentó los polígonos que corresponden a las áreas donde está circunscrito el proyecto, obra o actividad, y en donde se implementará el Programa de Arqueología Preventiva, de acuerdo con la información geográfica suministrada en el modelo de datos para arqueología que acompañó la solicitud.

Que una vez realizada la evaluación de la documentación aportada por INTERASEO S.A.S E.P.S identificado con NIT 819000939-1, se evidencia que la información con la cual se solicita el registro el Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto, obra o actividad contiene la información requerida en el formulario acogido para dicho efecto.

Que, una vez verificada la información aportada, y en el marco de sus competencias legales, el ICANH procede a expedir el acto administrativo donde se aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima. Disposición Final, como único documento que da cumplimiento al numeral 8 del artículo 2.2.2.3.6.2 del Decreto 1076 del 2015.

Que, en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar a INTERASEO S.A.S. E.P.S identificado con NIT 819000939-1, representada legalmente por Luis Moisés Gómez Diaz identificado con cédula de ciudadanía número 92.540.825, en su calidad de representante legal suplente, el Registro del Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima Disposición Final, de

conformidad con la información aportada por el solicitante en el "Formulario de registro del Programa de Arqueología Preventiva", presentado al ICANH con radicados internos 2203 de 19 de marzo de 2021 y 3191 de 23 de abril de 2021.

El Registro del proyecto Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima Disposición Final se realiza sobre los polígonos cuya información se aportó en los numerales 4.1 y 4.2 del "Formulario de registro del Programa de Arqueología Preventiva" presentado al ICANH con radicados internos 2203 de 19 de marzo de 2021 y 3191 de 23 de abril de 2021

ARTÍCULO SEGUNDO: El presente acto administrativo que aprueba el Registro para el Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto *Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima Disposición Final,* es el único documento que da cumplimiento al numeral 8 del artículo 2.2.2.3.6.2. del Decreto 1076 del 2015.

ARTÍCULO TERCERO: INTERASEO S.A.S E.P.S identificado con NIT 819000939-1, como titular del Programa de Arqueología Preventiva es responsable de adelantar todas las fases del Programa, de acuerdo con lo establecido en el Título V de la Parte VI del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019.

ARTÍCULO CUARTO: El presente acto administrativo, por el cual se otorga el Registro del Programa de Arqueología Preventiva, no faculta en ningún sentido el inicio de obras, las cuales deberán ser desarrolladas previa aprobación del Plan de Manejo Arqueológico por parte del ICANH, de conformidad al parágrafo del artículo 2.6.5.6 del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019.

ARTÍCULO QUINTO: El ICANH no se hará responsable en ningún caso, de los daños, afectaciones, omisiones o incumplimientos que se generen por el otorgamiento del Registro del Programa de Arqueología Preventiva, o intervenciones en el marco del mismo, con ocasión al desconocimiento por parte del titular sobre declaratorias, uso del suelo, omisión de consulta previa, incumplimiento o inexistencia de gestión predial, o demás disposiciones legales que resulten vulneradas.

ARTÍCULO SEXTO: El ICANH en cualquier momento y sin previo aviso, podrá supervisar la ejecución de las actividades y verificar el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por el titular del Programa de Arqueología Preventiva y por el profesional en arqueología vinculado.

ARTÍCULO SÉPTIMO: El ICANH aplicará las sanciones correspondientes por la comisión de faltas administrativas contra el patrimonio arqueológico establecidas en la Ley 397 de 1997, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Código Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Lo anterior, sin perjuicio de las consecuencias penales y policivas a que haya lugar de conformidad con las conductas punibles y querellables establecidas en el Código Penal y en el Código de Nacional de Policía que se desprendan de las afectaciones al patrimonio arqueológico.

ARTÍCULO OCTAVO: Se formará el correspondiente expediente electrónico de conformidad con el artículo 59 la Ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO NOVENO: El titular del registro que se otorga mediante el presente acto administrativo deberá informar al ICANH cuando en el desarrollo del proyecto, obra o actividad suscriba acuerdos con comunidades en el marco de una consulta previa, que tenga relación con cualquier aspecto del patrimonio arqueológico.

ARTÍCULO DÉCIMO: Notifíquese la presente resolución, de acuerdo con lo establecido en el artículo 56 de la Ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO: Comuníquese el presente acto administrativo a la autoridad ambiental competente, en virtud del artículo 6 de la Ley 489 de 1998.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO: Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición dentro de los 10 días siguientes a la notificación del mismo, que se presentará por escrito ante la Subdirección Científica del ICANH, en los términos previstos en el artículo 76 y 77 de la Ley 1437 de 2011.

Dada en Bogotá D.C. a los **doce (12) días del mes de mayo de 2021.**

Notifíquese, comuníquese y cúmplase,

Firmado digitalmente por MORALES ACOSTA FRANCY YOBANNA
Fecha: 2021.05.12 17:57:38 -05'00'

FRANCY MORALES ACOSTA
Subdirectora Científica

Transcribió: Tatiana Castellanos Ríos - Contratista Área de Arqueología
Aprobó y revisó: María José Ramírez – Contratista Área de Arqueología
Juan Manuel Díaz Ortiz – Coordinador Área de Arqueología
Andrés Camilo Vesga B – Abogado Contratista Oficina Jurídica
Ximena Salamanca M. – Jefe Oficina Jurídica

METADATO INSTITUCIONAL PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ICANH - FASE REGISTRO					
NUMERACIÓN		NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBLIGACIÓN/CONCIONAL	INFORMACIÓN USUARIO
1	**IDENTIFICACIÓN**				
	1.1	Responsable de las capas de información	*Organización o persona responsable de la capa de información*	OBLIGACIÓN	HIDROSUELOS S.A.S
	1.2	Fecha	*Fecha de entrega de la información*	OBLIGACIÓN	17/03/2021
	1.3	Resumen	*Descripción corta de la capas de información*	OBLIGACIÓN	Poligono general y especifico
	1.4	Punto de contacto	*Organización o encargado al conjunto de datos.*	OBLIGACIÓN	HIDROSUELOS S.A.S
	1.5	Teléfono punto de contacto	*Teléfono de la organización o encargado de la capa de información.*	OBLIGACIÓN	(071) 2145142
	1.6	Correo punto de contacto	*Correo de la organización o encargado de la capa de información.*	OBLIGACIÓN	jennymgomezc@gmail.com wdiaz@hidrosuelos.com.co
2	**CALIDAD DE LOS DATOS ESPACIALES**				
	2.1	Número de capas de información entregadas	*Número total de capas de información que entrega diligenciadas*	OBLIGACIÓN	Dos (2)
3	**REFERENCIA DEL METADATO**				
	3.1	Fecha de creación del metadato	*Fecha de elaboración del metadato*	OBLIGACIÓN	17/03/2021
	3.2	Fecha de revisión del metadato	*Fecha de revisión del metadato*	OBLIGACIÓN	17/03/2021
	3.3	Palabras claves	*Palabras claves para la identificación de la información*	OBLIGACIÓN	Relleno sanitario - arqueología
	3.4	Responsable del metadato	*Responsable del metadato*	OBLIGACIÓN	HIDROSUELOS S.A.S
	3.5	Dirección	*Dirección del lugar donde fue realizado el metadato*	OBLIGACIÓN	Calle 122 #7A - 60 Oficina: 201
	3.6	Ciudad	*Ciudad donde fue realizado el metadato*	OBLIGACIÓN	Bogotá D.C
	3.7	Departamento	*Departamento donde fue realizado el metadato*	OBLIGACIÓN	Cundinamarca
	3.8	Teléfono	*Teléfono de contacto del responsable del metadato*	OBLIGACIÓN	(071) 2145142
	3.9	Correo electrónico	*Correo electrónico del responsable del metadato*	OBLIGACIÓN	jennymgomezc@gmail.com wdiaz@hidrosuelos.com.co
	3.1	Autor del metadato	*Autor del metadato*	OBLIGACIÓN	Julian F Africano

METADATO INSTITUCIONAL PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ICANH - CAPA DE INFORMACIÓN POLIGONO GENERAL					
NUMERACIÓN		**NOMBRE**	**DESCRIPCIÓN**	**OBLIGACIÓN/CONCIONAL**	**INFORMACIÓN USUARIO**
1		**IDENTIFICACIÓN**			
	1.2	Fecha	*Fecha de elaboración de la capa*	OBLIGACIÓN	17/03/2021
	1.3	Resumen	*Descripción corta de la capa de información*	OBLIGACIÓN	Polígono general del área de ubicación del proyecto
2		**CALIDAD DE LOS DATOS ESPACIALES**			
	2.1	Número de objetos espaciales	*Número total de objetos vectorial en la capa de información*	OBLIGACIÓN	Uno (1)
	2.2	Método de obtención de la información	*Indicar el método con el cual fueron recolectados los datos para la elaboración de la capa de información*	OBLIGACIÓN	Fotointerpetración de imagen satelital y visitas de campo
	2.3	Citación	*Referencia de las fuentes de información*	OBLIGACIÓN	IGAC, HIDROSUELOS S.A.S, INTERASEO S.A.S E.S.P
3	3.1	El polígono ha sufrido modificaciones desde el registro	*Contestar si o no, si el polígono registrado ha tenido modificaciones aprobadas por el ICANH*	OBLIGACIÓN	NO

METADATO INSTITUCIONAL PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ICANH - CAPA DE INFORMACIÓN POLIGONOS ESPECIFICOS					
NUMERACIÓN		**NOMBRE**	**DESCRIPCIÓN**	**OBLIGACIÓN/CONCIONAL**	**INFORMACIÓN USUARIO**
1		**IDENTIFICACIÓN**			
	1.2	Fecha	*Fecha de elaboración de la capa*	OBLIGACIÓN	17/03/2021
	1.3	Resumen	*Descripción corta de la capa de información*	OBLIGACIÓN	Polígono especifico para el programa de arqueología preventiva
2		**CALIDAD DE LOS DATOS ESPACIALES**			
	2.1	Número de objetos espaciales	*Número total de objetos vectorial en la capa de información*	OBLIGACIÓN	Uno (1)
	2.2	Método de obtención de la información	*Indicar el método con el cual fueron recolectados los datos para la elaboración de la capa de información*	OBLIGACIÓN	Fotointerpetración de imagen satelital y visitas de campo
	2.3	Citación	*Referencia de las fuentes de información*	OBLIGACIÓN	IGAC, HIDROSUELOS S.A.S, INTERASEO S.A.S E.S.P
3	3.1	Los polígonos has sufrido modificaciones desde el registro.	*Contestar si o no, si los polígonos registrados han tenido modificaciones aprobadas por el ICANH*	OBLIGACIÓN	NO
	3.2	Si los polígonos han tenido modificaciones o sustraciones indicar el código ID de los polígonos especificos.	*Diligenciar el código id de todos los polígonos específicos que han tenido modificaciones. Los códigos ID deben estar separados por comas ','.*	CONDICIONAL	Diligenciar aquí

Gmail

Jenny Marcela Gómez Castaño <jennymgomezc@gmail.com>

Correspondencia
1 mensaje

Formularios de Google <forms-receipts-noreply@google.com>
Para: jennymgomezc@gmail.com

19 de marzo de 2021, 10:31

Gracias por rellenar Correspondencia

Esto es lo que nos has enviado:

Correspondencia

Estimado ciudadano (a) su correspondencia fue recibida y aquí puede ver el numero de radicado para cualquier consulta con nuestro punto de atención al ciudadano.

Dirección de correo electrónico *

jennymgomezc@gmail.com

Numero de radicado:

2203

Nombre y Apellido:

LUIS MOISES GÓMEZ

A quien desea dirigir la correspondencia:

Arqueología

Tipo de Solicitud:

Derecho de Petición

Tema de la Solicitud: *

Autorización de intervención arqueológica

Asunto:

Solicitud de registro del PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA PARQUE INDUSTRIAL DE RESISUOS SOLIDOS LA MIEL IBAGUE — TOLIMA. DISPOSICIÓN FINAL"

Adjuntar archivo:

Los documentos permitidos deben ser de tipo .pdf .doc .jpg .png .xls Tamaño máximo permitido de archivo 10 GB.

Archivos enviados

CR-2203-2021 - contactenos Buzón.pdf

Anexos:

Formulario registro PAP

Responsable:

Juan Manuel Díaz

Cual:

Si selecciono la opción Otro, por favor deje aquí el nombre del funcionario.

Crea tu propio formulario de Google

Gmail **Jenny Marcela Gómez Castaño <jennymgomezc@gmail.com>**

Correspondencia

2 mensajes

Formularios de Google <forms-receipts-noreply@google.com> 23 de abril de 2021, 14:12
Para: jennymgomezc@gmail.com

Gracias por rellenar Correspondencia

Esto es lo que nos has enviado:

Correspondencia

Estimado ciudadano (a) su correspondencia fue recibida y aquí puede ver el numero de radicado para cualquier consulta con nuestro punto de atención al ciudadano.

Dirección de correo electrónico *

jennymgomezc@gmail.com

Numero de radicado:

3191

Nombre y Apellido:

LUIS MOISES GÓMEZ

A quien desea dirigir la correspondencia:

Arqueología

Tipo de Solicitud:

Derecho de Petición

Tema de la Solicitud: *

Autorización de intervención arqueológica

Asunto:

Solicitud de Registro del Programa de Arqueología Preventiva (PAP) del proyecto "PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA PARQUE INDUSTRIAL DE RESISUOS SOLIDOS LA MIEL IBAGUE — TOLIMA

Adjuntar archivo:

Los documentos permitidos deben ser de tipo .pdf .doc .jpg .png .xls Tamaño máximo permitido de archivo 10 GB.

Archivos enviados

CR-3191-2021 - contactenos Buzón.pdf

Anexos:

Formulario registro PAP

Responsable:

Juan Manuel Díaz

Cual:

Si selecciono la opción Otro, por favor deje aquí el nombre del funcionario.

Crea tu propio formulario de Google

Notificar uso inadecuado

Jenny Marcela Gómez Castaño <jennymgomezc@gmail.com> 23 de abril de 2021, 15:38
Para: Teresa Cantillo Herrera <teresacantilloherrera@gmail.com>

Jenny Marcela Gómez Castaño
Ingeniera Ambiental
Esp. en Gestión de Residuos Sólidos
3153027746
Skype jennymgomez

[El texto citado está oculto]

Gmail

Jenny Marcela Gómez Castaño <jennymgomezc@gmail.com>

Notificación Resolución N° 570 de 2021 CR 3191 CE 3867.

4 mensajes

Arqueologia Buzón <arqueologia@icanh.gov.co> 13 de mayo de 2021, 18:02
Para: jennymgomezc@gmail.com
Cc: correo@certificado.4-72.com.co

ICANH 130 -

N°3867

Señor
Luis Moisés Gómez Diaz
Representante Legal
INTERASEO S.A.S. E.P.S

Reciba un cordial saludo.

En virtud de lo dispuesto en el artículo 56 de la Ley 1437 de 2011, y de acuerdo con la autorización dada mediante el formulario de solicitud de registro presentado al ICANH mediante comunicación con radicado 3191 de fecha 23 de abril de 2021, por medio del presente correo electrónico procedemos a notificar la Resolución n° 570 del 2021 "Por la cual se aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima. Disposición Final". expedida por el Director del ICANH.

Contra el acto administrativo notificado procede el Recurso de Reposición, según lo dispuesto en el artículo 74 de la Ley 1437 de 2011, el cual podrá ser interpuesto ante el ICANH dentro de los diez (10) días siguiente a la notificación de la presente resolución

Se deja constancia que se remite copia del acto administrativo en archivo adjunto

GRUPO DE ARQUEOLOGÍA
Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH
Calle 12 No. 2 - 38/41 - Bogotá D.C., Colombia
Teléfono (+57 1) 4 44 05 44 Ext. 1224
www.icanh.gov.co

AVISO LEGAL: Este mensaje y sus anexos, pueden contener información confidencial o legalmente protegida y no puede ser divulgada. Si por error recibe este mensaje, por favor avise inmediatamente a su remitente y destruya toda copia que tenga del mismo. Cualquier uso, divulgación, copia, distribución, impresión o acto derivado del conocimiento total o parcial de este mensaje, sin autorización del ICANH, será sancionado de acuerdo con las normas legales vigentes.

De otra parte, al destinatario se le considera custodio de la información contenida y debe velar por su confidencialidad, integridad y privacidad.

Las opiniones contenidas en este mensaje electrónico, no relacionadas con la actividad del ICANH, no necesariamente representan la opinión del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH).

Resolución 570 del 112 mayo 2021.pdf
317K

Jenny Marcela Gómez Castaño <jennymgomezc@gmail.com> 13 de mayo de 2021, 18:04
Para: Teresa Cantillo Herrera <teresacantilloherrera@gmail.com>

Buenas tardes Teresa,
Habemus Resolución!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Jenny Marcela Gómez Castaño
Ingeniera Ambiental
Esp. en Gestión de Residuos Sólidos
3153027746
Skype.jennymgomez

[El texto citado está oculto]

Resolución 570 del 112 mayo 2021.pdf
317K

Jenny Marcela Gómez Castaño <jennymgomezc@gmail.com> 14 de mayo de 2021, 7:42
Para: wdiaz@hidrosuelos.com.co

FYI
[El texto citado está oculto]

Resolución 570 del 112 mayo 2021.pdf
317K

Jenny Marcela Gómez Castaño <jennymgomezc@gmail.com> 1 de julio de 2021, 15:21
Para: Francy Lorena Gómez <gomez.lorena0795@gmail.com>

[El texto citado está oculto]

Resolución 570 del 112 mayo 2021.pdf

INFORMACIÓN PARA EL REGISTRO DE LA MIEL

1. TITULAR

Datos básicos del titular (persona natural o jurídica interesada en adelantar el proyecto. Responsable del formulario, ejecutarlo y finalizarlo).

1.1 Titular: INTERASEO S.A.S E.P.S
Tipo de persona: Jurídica
Nombres y apellidos o razón social: INTERASEO S.A.S E.P.S
Tipo de Identificación: Nit. 819.000.939 - 1

Nombre del representante legal: LUIS MOISES GÓMEZ
Tipo de identificación: CC
Número de identificación: 92.540.825
Teléfono fijo y/o celular: 3259970

(*) Si es representante legal suplente, adjuntar documento donde se exprese que se encuentra facultado para adelantar la presente actuación. Documento que justifique que por pronunciamiento del máximo órgano social se le asigne al representante legal suplente facultades especiales para representar a la sociedad.

Correo electrónico de notificación: jennymgomezc@gmail.com -
Correo alternativo de notificación teresacantilloherrera@gmail.com
Dirección de notificación: Carrera 38 # 10-36 oficina 907

Ciudad: Medellin

1.2 Datos básicos del contacto autorizado por el titular del PAP

Nombres y apellidos: Jenny Marcela Gómez Castaño
Tipo de identificación: CC
Numero de id: 30.337.630 de Manizales
Área o dependencia dentro de la empresa: Coordinación de proyectos
Cargo: Coordinadora de proyecto
Teléfono: 3153027746
Correo electrónico: jennymgomezc@gmail.com
Correo electrónico alternativo: wdiaz@hidrosuelos.com.co
Dirección: calle 122 N° 7ª - 69 Of: 201
Ciudad: Bogotá

2. Profesional en arqueología a cargo
Nombres y apellidos: Teresa del C. Cantillo Herrera
Tipo de identificación: CC
Numero de id: 39'722.267
RNA: 125
Teléfono: 3102438682
Correo electrónico: teresacantilloherrera@gmail.com

(*) Adjuntar documento de aceptación de vinculación

3. Nombre del proyecto, obra o actividad

3.1 Programa de Arqueología Preventiva Parque Industrial de Residuos sólidos la Miel Ibagué – Tolima. Disposición Final

3.2 Localización
Departamento: Tolima
Municipio: Ibagué
Vereda: Buenos Aires

3.3 Sector
Saneamiento

3.4 Estado del PAP
PAP: Nuevo

3.5 Información de la solicitud
Solicitud de registro: Por primera vez

3.6 Descripción del proyecto, obra o actividad (extensión, fases constructivas, características técnicas, descripción de infraestructuras temporales y permanentes).

El proyecto se desarrollará en una zona rural del municipio de Ibagué ubicado en la vereda Buenos Aires, Hacienda La Miel; donde, en un área de aproximadamente 27 ha se tiene proyectado la adecuación de 2 vasos de disposición o etapas constructivas, que se encontrarán ubicados en la zona norte del actual relleno sanitario (Vaso F y Vaso G, dando continuidad a la nomenclatura inicial establecida en el relleno sanitario), con el fin de ampliar la vida útil del mismo. Adicionalmente, se construirá una laguna de lixiviados y una vía perimetral que permitirá el acceso durante el proceso de construcción y posterior etapa de operación del relleno, de ella se desprenderán vías internas que serán construida sobre el material terreo y residuos sólidos, que irán desapareciendo a medida que el relleno vaya operando. La infraestructura temporal que será utilizada durante la fase de obra civil, estará asociada a los campamentos, sitios de disposición de material y almacén.

4. Ubicación geográfica.

4.1 Polígono General
(*) Adjuntar en formato Excel la plantilla Metadatos con la información del polígono específico.

4.2 Polígono Específico
(**) adjuntar la información en formato Shape File o Geopackage

5. Cronograma

(*) Agregar el formato Excel de "Cronograma"

6. Caracterización de los polígonos a registrar (principales geoformas, topografía y suelos)

El Relleno sanitario se localiza en la vereda de Buenos Aires, en la zona rural del municipio de Ibagué, departamento del Tolima, aproximadamente a 18 kilómetros de la ciudad de Ibagué. La topografía del terreno es suave a ondulada con pendientes variables entre 2 y 15% en la zona media de la finca (sector donde se ubicarán las zonas de disposición). Presenta una cobertura de porte rastrojo, arbusto y algunos árboles.

geológicamente se ubica en la provincia del Valle Superior del Magdalena, en la parte norte de la subcuenca sedimentaria de Girardot, la cual se encuentra limitada por rocas ígneas hipoabisales y rocas metamórficas. La estratigrafía del sitio presenta tres litologías: 1) Rocas del Grupo Gualanday en sus formaciones Media y Superior formado por los cerros Morro Azul y Los Toros; este grupo aflora en el valle de los ríos Magdalena y Saldaña y en las estribaciones de la Cordillera Central y Oriental. La Formación Gualanday Medio, consta de un conjunto de donde predominan las arcillolitas de colores rojo, amarillo, gris y gris púrpura, con intercalaciones menores de limolita, arenisca y lentes de conglomerados; en tanto que, la Formación Gualanday Superior, son principalmente bancos potentes de conglomerados de tonos rojizos; presenta clastos de lodolita silícea y chert de color blanco, principalmente con cuarzo, rocas ígneas y metamórficas en forma subordinada soportada por una matriz arenosa con fragmentos de la misma naturaleza 2) La Formación Abanico de Ibagué en las zonas adyacentes bajas del lote; litológicamente este abanico está constituido por una serie de flujos de lodo y escombros de origen fluvio – volcánico y glacial provenientes principalmente del Volcán Nevado del Tolima. Hidrogeológicamente, esta unidad es la de mayor interés, por presentar grandes acumulaciones de aguas subterráneas, que son explotadas por medio de pozos profundos, y 3) Depósitos aluviales recientes en la quebrada Guacarí y depósitos de pendientes o talus en el piedemonte del Cerro Los Toros.

Con relación a los suelos y materiales de relleno, han sido identificado dos tipos de suelos: el primero de tipo areno – conglomerático (infiltración lenta y escorrentía rápida). El segundo de tipo limo – arcilloso a limo – arenoso (condiciones de infiltración alta con poca capacidad de retención de agua); en la parte central del lote, hay un aserie de depósitos de pendiente con espesores variables producto de la erosión de los cerros Morro Azul, Los Toros y Los Puños; en el sector Oeste, se encuentra una serie de grietas de desecación producto de la sequedad del terreno. En cuanto al uso del suelo, los terrenos adyacentes al polígono están dedicados al cultivo del maíz y arroz, mientras que en el sitio puntual predominan los pastizales y bosque secundario muy intervenidos.

(*) Adjuntar la cartografía. Localización del proyecto, metodología del polígono, geología, geomorfología y suelos)

7. Metodología prevista para la fase de Diagnóstico y Prospección

(técnicas, procedimientos y métodos; máximos y mínimos de las profundidades, distribución, tamaños e intensidades, recolecciones de muestras y otras tareas de intervención.

7.1 Los procedimientos metodológicos propuestos para el desarrollo del proyecto del Parque Industrial de Residuos sólidos La Miel, contempla las siguientes fases:

1. Diagnóstico: Mediante consultas de fuentes secundarias a nivel regional, departamental y municipal y con base en los resultados obtenidos en las investigaciones arqueológicas realizadas en la región, se compilará la información existente de los sitios arqueológicos, del tamaño de los contextos y las cronologías que hayan podido ser establecidas en la región, con el fin de ser relacionadas con las características físicas del área de interés del proyecto, con el fin de proponer una zonificación arqueológica preliminar cumpliendo con los términos de referencia, TDR 2020. Una vez analizada la información recopilada tanto de antecedentes arqueológicos en la región, como de características geológicas, paisajísticas, topográficas y de suelos, se definirá el potencial arqueológico del área de estudio, definiendo (de ser posible) las tres categorías establecidas: bajo – medio - alto potencial, las cuales serán claramente cartografiadas.

Adicionalmente, definirán y explicarán las estrategias metodológicas que serán implementadas en la fase prospectiva en el polígono registrado.

2. Prospección Arqueológica: de acuerdo con la metodología formulada en la fase de diagnóstico, se iniciará con una prospección superficial asistemática; la cual corresponde una inspección visual del terreno, con el fin de identificar material expuesto. Posteriormente, se desarrollará una prospección de cubrimiento total del polígono, para lo cual se propone preliminarmente la excavación y registro de pozos de sondeo de 45 cm x 45 cm, distanciados entre sí cada 20 m entre uno y otro con profundidades variables hasta encontrar suelos culturalmente estériles o variaciones dadas por las características propias del suelo (compactación, nivel freático, estratos rocosos, entre otros). Esta metodología de prospección permitirá mapear la distribución de las evidencias y la caracterización de los posibles sitios arqueológicos tanto horizontal como verticalmente.

En caso de hallazgos arqueológicos, se proyecta la excavación de 4 pozos de control adicionales orientados hacia los puntos cardinales (entre 5 y 10 metros de distancia del pozo original). Como complemento de esta técnica, se realizará un corte de 1 m x 1 m (en un área seleccionada en campo que contará con registro fotográfico georreferenciado) con el fin de complementar la estratigrafía del área prospectada. En caso de evidenciarse material durante esta fase, se procurará delimitar su dispersión horizontal. Todas las unidades de muestreo serán georreferenciadas, contarán con registro fotográfico y diligenciamiento de ficha técnica de recolección de información. En caso de identificarse contextos arqueológicos de gran magnitud en cuanto a calidad y cantidad del material, estos serán delimitados, georreferenciados y cartografiados para su posterior rescate durante la fase de implementación del Plan de Manejo Arqueológico.

3. Fase de Laboratorio: esta fase se desarrollará en caso de encontrarse material durante la fase prospectiva y consistirá en la preparación, marcado, clasificación y análisis del material registrado.

8. Antecedentes asociados al polígono

Son pocas las evidencias arqueológicas que indican que los patrones de asentamiento en esta región fueron pequeños grupos de pobladores, que convivían con su propio desarrollo económico, social y cultural. Adolfo Triana A. refiriéndose a éstas pautas de población, propone cuatro áreas geográficas densamente pobladas, encontradas por los españoles en el siglo XVI:
1) La cuenca del Combeima: donde se encontraban los itaima, combeimas, anaima y buluyas, cada uno localizado en una sub-región específica, según los pisos térmicos.

2) La Cordillera Central: con un gran número de grupos pijaos, quienes generalmente no se organizaban en poblados, prefiriendo viviendas dispersas en las cuchillas de las montañas.

3) La Sabana: donde se establecieron los coyaimas, natagaimas, toanos, ombeches, güauros, tamagales, yuparojes y guequimas. "El patrón de asentamiento de los grupos que tenían su hábitat en las cuencas del Saldaña y el Magdalena, estuvo determinado por factores organizativos (segmentos) y geográficos distintos a los observados en la cordillera. La pauta correspondía a las condiciones y posibilidades ofrecidas por los ríos y quebradas, los cuales podían variar su curso en cada invierno y a las necesidades económicas y de defensa".

4) La Cordillera Oriental: con grupos pijaos, entre los cuales los güauros y los tamagales, pequeños grupos con pautas de población similares a la de los coyaimas, ubicados en las orillas de los ríos o asentados en los islotes, donde practicaban horticultura de rotación.

Según el mismo investigador los nativos que enfrentaron el proceso colonizador en el Tolima, desarrollaron formas organizativas diferentes a las comunidades organizadas en cacicazgos, confederaciones y demás jerarquizaciones propias de otras culturas aborígenes. Las relaciones que se dieron al interior de los segmentos o parcialidades eran determinadas por el parentesco, formando clanes consanguíneos que vivían esparcidos por el territorio, no sujetos a formas jerárquicas de administración centralizadas.

9. Aceptación del titular

10. (*) Adjuntar PDF de aceptación

11. Notificación
SI

12. Anexos
(*) Adjuntar CC,
documento de confirmación si se trata de Uniones Temporales o Consorcios



ANEXO 14.0 GDB Y CARTOGRAFÍA PIRS LA MIEL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión: 0.

Fecha: Nov de 2022

Código: HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

LISTADO DE PLANOS TEMÁTICOS

Plano 01 – Localización

Plano 02 – Área de influencia física

Plano 03 – Área de influencia biótica

Plano 04 – Área de influencia socioeconómica

Plano 05 – Geología

Plano 06 – Geomorfología

Plano 07 – Pendientes

Plano 08 – Suelos

Plano 09 – Clasificación agrológica

Plano 10 – Uso potencial del suelo

Plano 11 – Uso actual del suelo

Plano 12 – Conflictos del suelo

Plano 13 – Hidrología

Plano 14 – Cobertura de la tierra

Plano 15 – Parcelas

Plano 16 – Inventario forestal

Plano 17 – Paisaje

Plano 18 – Hidrogeología

Plano 19 – Vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos

Plano 20 – Zonificación geotécnica

Plano 21 – Fauna

Plano 22 – División político-administrativa

Plano 23 – Zonificación ambiental

Plano 24 – Zonificación de manejo ambiental

Relación de capas y atributos

A continuación se presenta un listado de cada feature class establecido en la estructura propuesta por la ANLA para la GDB, modelo que se adoptó para almacenar la información digital del EIA. En este se indica cuáles son los campos de las capas geográficas se diligenciaron y cuáles no, junto con la debida argumentación.

Cabe resaltar que la información que no se presenta dentro del modelo GDB y su estructura asociada, no corresponde a los alcances del presente EIA, buscando ser consecuentes entre la información plasmada dentro del documento y la información suministrada en la GDB.

GEOLOGÍA

Las capas geográficas que se tuvieron en cuenta para el componente geológico dentro de la GDB corresponden a las que se enuncian a continuación.

ContactoGeologicio: Corresponde a los límites de las unidades geológicas.

CAMPO	*DILIGENCIA*	*OBSERVACIÓN*
OBJECTID *		
Shape *		
EXPEDIENTE	SI	
TIPO_CONT	SI	
NOMENCLAT	SI	
LONGITUD_m	SI	
Shape_Length	SI	

DatoEstructuralGeol: No se levantaron datos estructurales geológicos para el EIA.

DiscontinuidadGeologica: No se levantaron discontinuidades geológicas para el EIA.

EstructuraFallaLineam: No se identificaron fallas dentro del área de estudio.

EstructuraPliegueLN: No se identificaron pliegues dentro del área de estudio.

EstructuraPlieguePT: Dentro del área de influencia no se identificaron estructuras plegadas tipo punto.

MaterialesConstruccionPG: Esta temática no se abordó dentro del componente geológico del EIA.

MaterialesConstruccionPT: Esta temática no se abordó dentro del componente geológico del EIA.

UnidadGeologica: Comprende la delimitación y clasificación de una formación geológica que representa la estructura e historia del desarrollo de la corteza terrestre y sus capas más profundas.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
EON	SI	
ERA	SI	
PERIODO	SI	
EPOCA	SI	

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EDAD	SI	
NOMBRE	SI	
NOMENCLAT	SI	
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

UnidadGeologicaSuperficial: Esta temática no se abordó dentro del componente geológico del EIA.

GEOMORFOLOGIA

Pendiente: Inclinación del terreno, según clasificación metodología IGAC.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
PENDIENTE	SI	
OBSERV	SI	
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

ProcesoMorfodinamicoLN: No se identificaron procesos morfodinámicos relevantes dentro del área de estudio.

ProcesoMorfodinamicoPG: No se identificaron procesos morfodinámicos relevantes dentro del área de estudio.

ProcesoMorfodinamicoPT: No se identificaron procesos morfodinámicos relevantes dentro del área de estudio.

UnidadGeomorfologicaIGAC: Esta metodología no fue implementada dentro del EIA, teniendo en cuenta que la más aceptada y acertada teniendo en cuenta los requerimientos de los términos de referencia es la del SGC.

UnidadGeomorfologicaSGC: Conjunto de polígonos o áreas que identifican la morfología de la superficie terrestre con características similares, según propuesta metodológica del Servicio Geológico Colombiano.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
Shape *		
EXPEDIENTE	SI	
GEOMORFOES	SI	
PROVINCIA	SI	
REGION	SI	
UNIDAD	SI	
SUBUNIDAD	SI	
COMPONENTE	SI	

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
NOMB_UGEOM	SI	
NOMENCLAT	SI	
OBSERV	NO	No aplica
AREA_ha	SI	
Shape_Length	SI	
Shape_Area	SI	

PAISAJE

SitioPaisajeLN: Esta temática no fue relevante dentro del área de estudio.

SitioPaisajePG: Esta temática no fue relevante dentro del área de estudio.

SitioPaisajePT: Esta temática no fue relevante dentro del área de estudio.

UnidadPaisaje: Representa las unidades de paisaje indicando que tan intacto visualmente se encuentra un paisaje y su condición escénica (calidad paisajística), que sirve como una medida de línea base a partir de la cual los posibles cambios pueden ser medidos en términos relativos. Se mide a partir de criterios como número de elementos discordantes, tamaño de la discordancia y correspondencia cromática en cada unidad de paisaje.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
Shape *		
EXPEDIENTE	SI	
NOMBRE	SI	
NOMENCLAT	SI	
ESC_VIS	SI	
N_INTERES	SI	
EL_DISC	SI	
TA_DISC	SI	
CORR_CROM	SI	
CALID_VISU	SI	
FRAGI_VISU	SI	
INTEG_ESCE	SI	
DES_INTEG	SI	
OBSERV	SI	
AREA_ha	SI	
Shape_Length	SI	
Shape_Area	SI	

SUELOS

CapacidadUsoTierra: La clasificación de las tierras por su capacidad de uso es una interpretación basada en los efectos combinados de clima y de las características permanentes de los suelos, en cuanto a limitaciones en su uso, capacidad de producción, riesgo de dañar el suelo y requerimientos de manejo. Se entienden todas las actividades de carácter agrícola, pecuario, forestal y de conservación que se pueden implementar sobre un suelo y se genera a partir de las unidades cartográficas de suelo.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
CLASE	SI	
SUBCLASE	SI	
G_MANEJO	SI	
USO_PRIN_P	SI	
AREA_ha	SI	
DES_LIMI_U	NO	No se presenta esta información
OBSERV	NO	No se presenta esta información
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

ConflictoUsoSuelo: Conflictos de Uso del Suelo, producto del análisis comparativo entre el uso actual y la capacidad de uso de la tierra.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
USO_ACT	SI	
USO_PRIN_P	SI	
CONFLICTO	SI	
NOMENCLAT	SI	
OBSERV	NO	No se presentaron observaciones
AREA_ha	SI	
DESC_AFECT	SI	
PERS_AFECT	SI	
DESC_EE_AF	NO	Corresponde a un campo opcional, el cual, se decidió no diligenciar
EE_AF_ha	NO	Corresponde a un campo opcional, el cual, se decidió no diligenciar
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

PuntoMuestreoSuelo: No se dio lugar a muestreos de suelo dentro del EIA.

Suelo: Corresponde a las unidades cartográficas de suelo.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
Shape *		
EXPEDIENTE	SI	
N_UGM_IGAC	NO	La metodología adoptada para la caracterización geomorfológica corresponde a la del SGC, por lo tanto, no se cuenta con información para diligenciar este campo que además es condicional.
N_UGM_SGC	SI	
SIMB_U_CAR	SI	
TIPO_UN_CA	SI	
PISO_TERM	SI	

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
PROV_HUM	SI	
RES_TAX_UC	SI	
CARACT_SUE	SI	
CARACT_TR	SI	
CARACT_PGA	SI	
CL_HIDROL	SI	
CLASE	SI	
OBSERV	SI	
AREA_ha	SI	
Shape_Length	SI	
Shape_Area	SI	

UsoActualSuelo: Corresponde al uso que se le está dando actualmente al suelo y esta directamente relacionado con la cobertura de la tierra.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
GRUPO_USO	SI	
USO_ACT	SI	
NOMENCLAT	SI	
OBSERV	SI	
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

HIDROLOGIA

CaptacionAguaSuperLN: No se va a dar lugar a captación de agua.

CaptacionAguaSuperPT: No se va a dar lugar a captación de agua.

CuencaHidrografica: Corresponde a la zonificación y caracterización de cada una de las unidades o cuencas hidrográficas del área según corresponda, partiendo de las subzonas hidrográficas, según la zonificación hidrográfica del IDEAM y llegando a los niveles subsiguientes representativos según la jerarquía de las cuencas y las áreas de drenaje de los puntos susceptibles de intervención.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
AH	SI	
ZH	SI	
SZH	SI	
N_NV_SUB	SI	
C_NV_SUB	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
N_MIC_CUE	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
C_MIC_CUE	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
NOMENCLAT	SI	

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
IND_COMPAC	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
FORM_IND_C	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
IND_SIN	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
TIPO_DRENA	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
DEN_CORRIE	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
DEN_DREN	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
TIEM_CONC	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
MET_T_CONC	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
OBSERV	NO	No se presentan observaciones
AREA_ha	SI	
OF_HID_TOT	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
OF_HID_DIS	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
CAUD_AMB	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
IUA	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
IRH	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
IVH	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
IA	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

OcupacionCauce: No se dará lugar a ocupaciones de cauce.

PuntoMuestreoAguaSuper: No se llevaron a cabo muestreos de aguas.

UsosyUsuariosRecursoHidrico: No se identificaron los usos y usuarios del recurso hídrico.

VertimientoLN: No se generan vertimientos de esta geometría.

VertimientoPT: No se generan vertimientos de esta geometría.

VertimientoSuelo: No se generan vertimientos de esta geometría.

VertimientoVia: No se generan vertimientos de este tipo.

HIDROGEOLOGIA

CaptacionAguaSubter: No se dará lugar a captación de agua de este tipo.

Inyeccion: No se dará lugar a inyecciones.

PuntoHidrogeologico: Comprende los puntos de agua subterránea como pozo de agua o pozo profundo, aljibe, manantial y piezómetro.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE	SI	
OPERADOR	SI	
PROYECTO	SI	
VEREDA	SI	
MUNICIPIO	SI	
DEPTO	SI	
CAR	SI	

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
NOMBRE	SI	
ID_PUNTO_H	SI	
TIPO_PUNTO	SI	
UNI_GEOLO	SI	
NOM_PREDIO	SI	
COND_PROPI	SI	
SITIO	SI	
FEC_CARACT	SI	
DILIGENCIA	SI	
FEC_CONST	SI	
DIAM_EXT	SI	
DIAM_INT	SI	
ANC_EXT	SI	
LAR_ETX	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
PROFUND_m	SI	
LONG_SUPER	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
NIV_PIEZOM	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
PER_CORPO	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
CAUDA_CORP	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
MATERIAL	SI	
MET_EXPLOT	SI	
T_ENERGIA	SI	
US_DI_POZO	SI	
MED_SURG	SI	
T_MANANT	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
P_MANANT	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
CONDI_PUNT	SI	
PROP_PTO	SI	
U_APROV_1	SI	
D_U_APR_1	SI	
U_APROV_2	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
D_U_APR_2	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
U_APROV_3	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
D_U_APR_3	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
U_APROV_4	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
D_U_APR_4	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
D_USO_TOT	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
N_US_PUB	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
N_US_DOM	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
T_INDUST	SI	
T_CULTIVO	SI	
A_IRRIG_ha	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
T_AGROIND	SI	
N_ANIM	SI	
RESID_SOL	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
RESID_SOL	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
MAN_RESID	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
OBS_RESID	NO	El alcance del presente EIA no contempla llegar hasta este punto
OBSERV	NO	No se hicieron observaciones
COTA	SI	

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
COOR_ESTE	SI	
COOR_NORTE	SI	

PuntoMuestreoAguaSubter: No se llevaron a cabo muestreos de agua subterránea.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE	SI	
OPERADOR	SI	
PROYECTO	SI	
NUM_ACT_AD	SI	
FEC_ACT_AD	SI	
ART_ACT_AD	SI	
VEREDA	SI	
MUNICIPIO	SI	
DEPTO	SI	
CAR	SI	
NOMBRE	SI	
ID_PUNTO_M	SI	
TIPO_PUNTO	SI	
OCASIONAL	SI	
FC_MON_SUB	SI	
ID_RELACIO	NO	No compete al alcance del presente estudio
OBSERV	SI	
COTA	SI	
COOR_ESTE	SI	
COOR_NORTE	SI	

SondeoElectricoVertical: Relaciona los puntos donde se hacen las mediciones que permiten identificar los cambios de resistividad de las rocas en profundidad.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE	SI	
ID_SEV	SI	
TOT_CAPAS	SI	
LITO1	SI	
PROF1	SI	
LITO2	SI	
PROF2	SI	
LITO3	SI	
PROF3	SI	
LITO4	SI	
PROF4	SI	
LITO5	NO	No compete al alcance del presente estudio
PROF5	NO	No compete al alcance del presente estudio
LITO6	NO	No compete al alcance del presente estudio
PROF6	NO	No compete al alcance del presente estudio
LITO7	NO	No compete al alcance del presente estudio
PROF7	NO	No compete al alcance del presente estudio
LITO8	NO	No compete al alcance del presente estudio

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
PROF8	NO	No compete al alcance del presente estudio
LITO9	NO	No compete al alcance del presente estudio
PROF9	NO	No compete al alcance del presente estudio
LITO10	NO	No compete al alcance del presente estudio
PROF10	NO	No compete al alcance del presente estudio
OBSERV	NO	No si hicieron observaciones
COTA	NO	Sin datos
COOR_ESTE	SI	
COOR_NORTE	SI	

UnidadHidrogeologica: Describe las características de las rocas en términos hidrogeológicos

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
Shape *		
EXPEDIENTE	SI	
NOMBRE	SI	
NOMENCLAT	SI	
POROSIDAD	SI	
EST_POROS	NO	No compete al alcance del presente estudio
COEFICIENTE	NO	No compete al alcance del presente estudio
COND_HIDR	NO	No compete al alcance del presente estudio
TRANSMIS	NO	No compete al alcance del presente estudio
CAR_HID_Q	NO	No compete al alcance del presente estudio
ESPESOR_m	SI	
AREA_ha	SI	
CAPA_ESP	NO	No compete al alcance del presente estudio
LITOL	SI	
OBSERV	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

VulneraAcuiferos: Resultados de la evaluación de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
MET_VULN	SI	
VULN_ACUIF	SI	
OBSERV	SI	
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

ZonasRecarga: No se identificaron zonas de recarga.

GEOTECNIA

MuestreoParamResistencia: Comprende los datos de muestreo puntuales de suelos y rocas.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE	SI	
NOMBRE	SI	
ID_PAR_RES	SI	
T_MATER	SI	
CLASIF_MAT	SI	
GRANULOMET	SI	
ANG_FRIC	SI	
COMP_SIMP	NO	No compete al alcance del presente estudio
LIM_CONTR	NO	No compete al alcance del presente estudio
LIM_PLAST	NO	No compete al alcance del presente estudio
LIMITE_LIQ	NO	No compete al alcance del presente estudio
COHESION	NO	No compete al alcance del presente estudio
RQD	NO	No compete al alcance del presente estudio
GR_FRACT	NO	No compete al alcance del presente estudio
ORIENTACI	NO	No compete al alcance del presente estudio
ESPACIAM	NO	No compete al alcance del presente estudio
EST_DISCO	NO	No compete al alcance del presente estudio
PRES_AGUA	NO	No compete al alcance del presente estudio
TAMA_BLOQ	NO	No compete al alcance del presente estudio
RMR	NO	No compete al alcance del presente estudio
COTA	NO	No compete al alcance del presente estudio
COOR_ESTE	SI	
COOR_NORTE	SI	

ZonificacionGeotecnica: La zonificación geotécnica no implica la determinación de parámetros de resistencia, de acuerdo a lo anterior atributos como el factor de seguridad y otros coeficientes no fueron determinados. Lo anterior no supone que la información este incompleta o que no cumpla con los parámetros establecidos en la GDB, es preciso contextualizar los alcances del proyecto.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
Shape *		
EXPEDIENTE	SI	
NOMBRE	SI	
NOMENCLAT	SI	
T_MATER	SI	
CLASIF_MAT	SI	
COEF_ACE_S	SI	
FACT_SEG	SI	
AREA_ha	SI	
Shape_Length	SI	
Shape_Area	SI	

ATMOSFERA

MonitoreoRuidoAmbiental: No se llevaron a cabo monitoreos de ruido.

IsofonaRAmbNocturnoFestivo: No se llevaron a cabo monitoreos de ruido.

IsofonaRAmbDiurnoFestivo: No se llevaron a cabo monitoreos de ruido.

IsofonaRAmbNocturnoHabil: No se llevaron a cabo monitoreos de ruido.

IsofonaRAmbDiurnoHabil: No se llevaron a cabo monitoreos de ruido.

CLIMA

EstacionMeteorologica: Este elemento no fue evaluado dentro del EIA.

Isoterma: Este elemento no fue evaluado dentro del EIA.

Isoyeta: Este elemento no fue evaluado dentro del EIA.

ZonificacionClimatica: Este elemento no fue evaluado dentro del EIA.

BIOTICO

AprovechaForestalPG: No se presenta aprovechamiento forestal.

AprovechaForestalPT: Relación de los individuos solicitados para aprovechamiento forestal (evaluación) y/o relación de los individuos aprovechados (seguimiento), los individuos aprovechados pueden corresponder a los individuos específicos solicitados en la etapa de evaluación o a los individuos aprovechados en las áreas solicitadas para aprovechamiento en la etapa de seguimiento. No aplica para registrar los muestreos de flora, ya que éstos deben ir en la capa y tablas asociadas de muestreo de flora, ya sean para caracterización o para aprovechamiento.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE	SI	
OPERADOR	SI	
PROYECTO	SI	
NUM_ACT_AD	SI	
FEC_ACT_AD	SI	
ART_ACT_AD	SI	
EST_INDIVI	SI	
ID_INDIVI	SI	
DIVISION	SI	
CLASE	SI	
ORDEN	SI	
FAMILIA	SI	
GENERO	SI	
ESPECIE	SI	
N_COMUN	SI	
CATEG_CIT	SI	
CATEG_UICN	SI	
CATE_MINIS	SI	
T_DISTRIB	NO	No compete al alcance del presente estudio
VEDA	SI	
RESOLUCION	SI	
ENTID_VEDA	SI	
VIGEN_VEDA	NO	No compete al alcance del presente estudio

USO	NO	
DAP_INDIV	SI	
AB_INDIV	SI	
H_TOTAL	SI	
H_FUSTE	SI	
VOL_TOTAL	SI	
VOL_COM	SI	
BIOM_INDIV	NO	No compete al alcance del presente estudio
CARB_INDIV	NO	No compete al alcance del presente estudio
FECHA_C_A	NO	No compete al alcance del presente estudio
OBSERV	NO	No compete al alcance del presente estudio
COOR_ESTE	SI	
COOR_NORTE	SI	

CoberturaTierra: Corresponde al mapa de cobertura de la tierra, de acuerdo con la clasificación metodológica Corine Land Cover.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
Shape *		
EXPEDIENTE	SI	
OPERADOR	SI	
PROYECTO	SI	
ID_COBERT	SI	Se identificó desde el nivel 3
N1_COBERT	SI	Se identificó desde el nivel 3
N2_COBERT	SI	Se identificó desde el nivel 3
N3_COBERT	SI	
N4_COBERT	NO	NO APLICA
N5_COBERT	NO	NO APLICA
N6_COBERT	NO	NO APLICA
NOMENCLAT	SI	
OBSERV	SI	Se presenta la nomenclatura del elemento
AREA_ha	SI	
Shape_Length	SI	
Shape_Area	SI	

Ecosistema: No se discrimino dentro del estudio

PuntoMuestreoFauna: Sitio donde se implementa una metodología de muestreo para la caracterización de la fauna continental y costera. Puede ser el punto donde se ubica la trampa o el punto central del sistema de trampeo poligonal (parcela). Se debe diligenciar un registro por sitio y por cobertura.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE	SI	
OPERADOR	SI	
PROYECTO	SI	
NUM_ACT_AD	SI	
FEC_ACT_AD	SI	
ART_ACT_AD	SI	
VEREDA	SI	
MUNICIPIO	SI	

DEPTO	SI	
NOMBRE	SI	
ID_MUES_PT	SI	
N_COBERT	SI	
NOMENCLAT	SI	
T_MUEST	SI	
HABITAT	SI	
DESCRIP	SI	
FEC_MUEST	SI	
ESTACIONAL	NO	NO APLICA
CUERPO_AGU	NO	NO APLICA
COTA	SI	
COOR_ESTE	SI	
COOR_NORTE	SI	

PuntoMuestreoFlora: No se hicieron dentro del estudio

SitioImportanciaContinental: No aplica.

SitioImportanciaCostero: No aplica.

TransectoMuestreoFauna:

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE	SI	
OPERADOR	SI	
PROYECTO	SI	
NUM_ACT_AD	SI	
FEC_ACT_AD	SI	
ART_ACT_AD	SI	
VEREDA	SI	
MUNICIPIO	SI	
DEPTO	SI	
NOMBRE	SI	
ID_MUES_TR	SI	
T_TRANSEC	SI	
OT_TRANSEC	SI	
N_COBERT	SI	
NOMENCLAT	SI	
HABITAT	SI	
DESCRIP	SI	
FEC_MUEST	NO	NO APLICA
ESTACIONAL	NO	NO APLICA
CUERPO_AGU	NO	NO APLICA
COTA_MIN	NO	NO APLICA
COTA_MAX	NO	NO APLICA
LONGITUD_m	SI	

MARINO

No aplica

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
METO_RECOL	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
POBLA_ASEN	NO	No hay población a reasentar
NUM_VIVIEN	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
ACUEDU_NUM	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
ALCANT_NUM	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
GAS_NUM	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
ENER_NUM	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
RES_NUM	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
TELECO_NUM	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
SALUD_COB	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay pobiación a reasentar
RADIO_COM	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
PRENSA_COM	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
TV_COM	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
TAM_UNAGR	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
ACT_ECON_1	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
ACT_ECON_2	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
ACT_ECON_3	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
PROC_PROD	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
MERC_LABOR	NO	Información insuficiente, se caracterizó a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA No hay población a reasentar
ML_PEA	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
ML_TASA_DE	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
ML_TASA_OC	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
POLO_DLLO	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
EV_HIS_CUL	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
SIMB_CULT	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
USO_RE_NAT	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
ORGANI_RPV	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
ORGANI_NPV	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
ORGANI_RC	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
ORGANI_NC	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
INST_PART	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
OBSERV	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

UnidadTerritorial: Caracterización de los componentes socioeconómicos a nivel de la(s) unidad(es) territorial(es) que está(n) dentro de un municipio pero que son más grandes que un asentamiento o que pueden contener más de un asentamiento, como son la Vereda, el Sector de Vereda o el Corregimiento (incluye el área rural). Se debe diligenciar la información para cada unidad territorial. Para la caracterización de los asentamientos se deberá diligenciar la capa geográfica ""Asentamiento"".

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
TIP_U_TERR	SI	
NOM_U_TERR	SI	
COD_U_TERR	SI	
ID_U_TERR	SI	
VEREDA	SI	
ASENTAMIEN	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
MUNICIPIO	SI	
DEPTO	SI	
FEC_CARACT	SI	
FUENTE_INF	SI	
METO_RECOL	SI	
HABITANTES	SI	

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
MUJ_INFANT	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
MUJ_NINAS	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
MUJ_JOVENE	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
MUJ_ADULTO	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
MUJ_ADULMA	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
MUJ_TOTAL	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
HOM_INFANT	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
HOM_NINOS	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
HOM_JOVENE	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
HOM_ADULTO	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
HOM_ADULMA	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
HOM_TOTAL	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
POBLA_ASEN	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
POBLA_DESP	NO	Información insuficiente, se caracterizo a partir de información secundaria como sustento del componente politico del EIA
N_POB_DESP	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
DENSIDAD	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PET	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NUM_HOG	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
COMP_HOGAR	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NUM_VIV	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PROV_AP	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PROV_PZ	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PROV_AL	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PROV_OF	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PROV_OTR	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PER_AC	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
CON_AC	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
CON_IPS	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
CON_SS	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
GAS	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ENERGIA	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
CO_ENERG	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
RESID_REC	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
RESID_CA	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
RESID_QEM	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
RESID_AGU	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
SALUD_SUB	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
SALUD_COT	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
SALUD_SINS	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
EDUCA_MM	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
EDUCA_HM	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NIVESC_PRI	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NIVESC_SEC	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NIVESC_TEC	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NIVESC_PRF	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
TRANSPORTE	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
TIPO_TRANS	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VIVIEN_CAR	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VIVIEN_PL	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VIVIEN_PA	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VIVIEN_PG	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VIVIEN_PZ	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VIV_PS_PT	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VIV_PS_PC	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VIV_PS_PB	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
RADIO	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PRENSA	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
TV	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
INTERNET	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ESTRUC_1	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ESTRUC_2	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ESTRUC_3	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ESTRUC_4	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ESTRUC_5	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
FOR_TEN_PC	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
FOR_TEN_PP	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
FOR_TEN_OH	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
FOR_OH	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
FOR_TEN_AR	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
FOR_TEN_ME	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
FOR_TEN_CO	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ACT_ECON_1	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
DESC_ACT_1	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ACT_ECON_2	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
DESC_ACT_2	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ACT_ECON_3	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
DESC_ACT_3	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NUM_ACT_1	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
AREA_ACT_1	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NUM_ACT_2	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
AREA_ACT_2	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
NUM_ACT_3	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
AREA_ACT_3	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VOL_PROD_1	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VOL_PROD_2	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
VOL_PROD_3	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
MERC_LABOR	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ML_PEA	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ML_DESOCUP	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ML_OCUP	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
EMP_PRO_PR	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
EMP_PRO_SE	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
EMP_PRO_TE	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
PROY_PROGR	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
CENT_SERV	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
FUNCIONALI	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ASPEC_CULT	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
USO_RE_NAT	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ORGANI_RPV	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ORGANI_NPV	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ORGANI_PPV	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
ORGANI_RSC	SI	
ORGANI_NSC	SI	
ORGANI_PSC	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
INST_PART	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
INST_P_NUM	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
INST_P_PER	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
OBSERV	NO	El alcance del EIA no requiere de este grado de detalle, la información se recopilo a partir de información secundaria
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

ECONOMICO

EstructuraPropiedad: No se presenta la estructura de la propiedad.

PoblacionReasentar: No se presenta población a reasentar dentro del área de estudio.

PoblacionReceptora: No se presenta población receptora.

Predios: No se presenta el shape de predios de la zona.

RutaMovilizacion: No se presentan rutas de movilización.

SOCIOCULTURAL

Equipamiento: Definido como el lugar donde se presta un servicios público o social.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
NOMBRE	SI	
TIPO_EQUIP	SI	
POTESTAD	SI	
CAPACIDAD	NO	Sin datos
SERVICIO	SI	
OBSERV	NO	No se presentan observaciones
COOR_ESTE	SI	
COOR_NORTE	SI	

ProyeccionDesarrollo: No aplica dentro del presente EIA.

SitioInteresCultural: No aplica dentro del presente EIA.

ARQUEOLOGIA

PotencialArqueologico: Corresponde a las zonas de potencial arqueológico.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE	SI	
NOMBRE	SI	
NOMENCLAT	SI	
DESCRIP	SI	
POTENCIAL	SI	
AREA_ha	SI	

SitioArqueologico: No se identificaron dentro del área de estudio.

ZonaArqueologica: No aplica para el presente EIA.

GESTION RIESGO

AmenazaDesertizacion: No aplica dentro del presente EIA.

AmenazaErosionCostera: No aplica dentro del presente EIA.

AmenazaOtras: No aplica dentro del presente EIA.

AmenazaSismica: No aplica dentro del presente EIA.

AmenazaTsunami: No aplica dentro del presente EIA.

AmenazaVolcanica: No aplica dentro del presente EIA.

ElementosExpuestosLN: No aplica dentro del presente EIA.

ElementosExpuestosPG: No aplica dentro del presente EIA.

ElementosExpuestosPT: No aplica dentro del presente EIA.

EscenAmenAvenTorren: No aplica dentro del presente EIA.

EscenAmenIncendio: No aplica dentro del presente EIA.

EscenAmeninunda: No aplica dentro del presente EIA.

EscenAmenMovMasa: No aplica dentro del presente EIA.

EscenRiesgoAvenTorren: No aplica dentro del presente EIA.

EscenRiesgoIncendio: No aplica dentro del presente EIA.

EscenRiesgoInundacion: No aplica dentro del presente EIA.

EscenRiesgoMovMasa: No aplica dentro del presente EIA.

EventosPG: No aplica dentro del presente EIA.

EventosPT: No aplica dentro del presente EIA.

SusceptAvenTorren: No aplica dentro del presente EIA.

SusceptIncendios: No aplica dentro del presente EIA.

SusceptInundaciones: No aplica dentro del presente EIA.

SusceptMovMasa: No aplica dentro del presente EIA.

VulnerabilidadLN: No aplica dentro del presente EIA.

VulnerabilidadPG: No aplica dentro del presente EIA.

VulnerabilidadPT: No aplica dentro del presente EIA.

ANALISIS RIESGO

RiesgoAmbientalAD: No aplica dentro del presente EIA.

RiesgoAmbientalAI: No aplica dentro del presente EIA.

RiesgoIndividualAD: No aplica dentro del presente EIA.

RiesgoIndividualAI: No aplica dentro del presente EIA.

RiesgoSocialAD: No aplica dentro del presente EIA.

RiesgoSocialAI: No aplica dentro del presente EIA.

RiesgoSocioeconomicoAD: No aplica dentro del presente EIA.

RiesgoSocioeconomicoAI: No aplica dentro del presente EIA.

ZONIFICACION

ZonificacionAmbiental: Proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo a factores físicos, bióticos y socioeconómicos.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
ZONAMBIE	SI	
NOMENCLAT	SI	
DESCRIP	NO	La descripción más detallada se presenta dentro del documento
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

ZonificacionBiotica: Proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo a factores bióticos.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
ZONBIOTICA	SI	
NOMENCLAT	SI	
DESCRIP	SI	
OBSERV	NO	No se generó ninguna observación
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

ZonificacionFisica: Proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo a factores físicos.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
ZONFISICA	SI	
NOMENCLAT	SI	
DESCRIP	SI	
OBSERV	NO	No se generó ninguna observación
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

ZonificacionManejo: La zonificación de manejo ambiental busca evaluar la vulnerabilidad de las unidades ambientales obtenidas previamente en la zonificación ambiental con respecto al impacto ante la construcción y operación de un proyecto.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
ZONMANEJO	SI	
NOMENCLAT	SI	
AREA_ha	SI	
OBSERV	NO	No se genero ninguna observación
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

ZonificacionSocial: Proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo a factores socioeconómicos, étnicos y culturales.

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
ZONSOCIOEC	SI	
NOMENCLAT	SI	
DESCRIP	SI	
OBSERV	NO	No se genero ninguna observación
AREA_ha	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

AREAS DE CONSERVACION

No Aplica

AREAS REGLAMENTACION ESPECIAL

No Aplica

PROYECTO

Abscisas: No aplica para el proyecto.

AlternaProyectoLN: No aplica para el proyecto

AlternaProyectoPG: No aplica para el proyecto

AreaInfluencia: Comprende la definición del área o de las áreas de influencia, de acuerdo con los impactos identificados en cada una de las etapas del proyecto y las características del espacio geográfico. Pueden presentarse áreas de influencia por "Medio", "Componente" o "Grupo de Componentes".

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
OBJECTID *		
SHAPE *		
EXPEDIENTE	SI	
OPERADOR	SI	
PROYECTO	SI	
AREA_INFL	SI	
COMPONENTE	SI	
GRUPO_COMP	NO	No se presenta información relevante a esta columna
OBSERV	SI	
AREA_ha	SI	
ID_AREAINF	SI	
SHAPE_Length	SI	
SHAPE_Area	SI	

AreaProyecto: Área del proyecto objeto de solicitud de licencia. Ej.: Campo, Bloque, Área de Interés, Estación o Refinería (sector de hidrocarburos), Puerto, Aeropuerto, Infraestructura Marina y Costera, Infraestructura Fluvial, Planta de Tratamiento, Relleno Sanitario (sector infraestructura), Hidroeléctricas, Termoeléctricas, Subestaciones, Presas, Represas o Embalses (sector energía), Explotación Minera (sector minería), Plantas de Formulación y/o Producción, Laboratorios, Centros Experimentales (sector agroquímicos).

CAMPO	DILIGENCIA	OBSERVACIÓN
EXPEDIENTE		
SECTOR		
OPERADOR	SI	
PROYECTO	SI	
NUM_ACT_AD	SI	
FEC_ACT_AD	SI	
ART_ACT_AD	SI	
CONTRATO	NO	No se presenta información relevante a esta columna
DESCRIP	NO	No se presenta información relevante a esta columna
NOMENCLAT	SI	
OBSERV	SI	
AREA_ha	SI	

AreaSolicitadaSustraer: No aplica para el proyecto

CaracterizaDragado: No aplica para el proyecto

DisposicionResiduosSolidos: No aplica para el proyecto

DragadoyDisposicion: No aplica para el proyecto

InfraProyectoLN: No aplica para el proyecto

InfraProyectoPG: No aplica para el proyecto

InfraProyectoPT: No aplica para el proyecto

LineaProyecto: No aplica para el proyecto

ZODMES: No aplica para el proyecto

ZonaPrestamoLateral: No aplica para el proyecto

COMPENSACION

CompensOTAutorPG: No aplica para el proyecto

CompensOTAutorPT: No aplica para el proyecto

CompensacionBiodiversidad: No aplica para el proyecto

OtraCompensacion: No aplica para el proyecto

INVERSION 1%

No aplica.

CONTINGENCIAS

No aplica.

TABLAS

AfectOtraCompensacionTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

AvesOFMTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

CaracterizaSedimentoMarinoTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

CaracterizaSedimentoTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

ContFuenteDispEmisionTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

ContFuenteFijaEmisionTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

DatosContingenciasTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

DatosOceanografiaTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

EsfuerzoOFM_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

EstSueloTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

EvalEconomImpInternalizTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

EvalEconomImpNoInternalizTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

FuentesMovilesEmisionTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

IntercepSTAR_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

Inversion1%TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MamiferosOFM_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MMA_ACV_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MMA_Impactos_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MMA_Indicadores_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoFaunaMarinaTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoFaunaResultadosTB: La tabla se diligencia debidamente de acuerdo con la información consignada en el documento del EIA.

MuestreoFaunaTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoFisicoquimMarinoTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoFisicoquimSubterTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoFisicoquimSuperTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoFloraFustalTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoFloraMarinaTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.
MuestreoFloraRegeneracionTB: La tabla se diligencia debidamente de acuerdo con la información consignada en el documento del EIA.

MuestreoFloraResultadosTB: La tabla se diligencia debidamente de acuerdo con la información consignada en el documento del EIA.

MuestreoHidrobioMarinoTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoHidrobioTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoSueloFisicasTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

MuestreoSueloQuimicasTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

OtraFaunaOFM_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

ParamFisicoquimSubterTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

ParamFisicoquimSuperTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

PecesOFM_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

PesqueroOFM_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

RegistrosCalidadAireTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

RegistrosEstMeteorologicaTB: La tabla se diligencia debidamente de acuerdo con la información consignada en el documento del EIA.

RegistroMultimediaTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

RegistrosRuidoAmbientalTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

RegistrosRuidoEmisionTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

ServiciosEcosistemicosTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

TipoEcosistemaTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

TortugasOFM_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

Ubic_Comp_InvTB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

ValoracionEconDAA_TB: No se cuenta con información para diligenciar la presente tabla.

Las demás tablas de seguimiento no se tienen en cuenta en esta etapa del proyecto



ANEXO 15.0 INVENTARIO FORESTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
7915	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	1	A1	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7916	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	2	A2	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7917	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	3	A3	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7918	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	4	A4	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7919	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	5	A5	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7920	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	6	A6	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7921	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	7	A7	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7922	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	8	A8	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7923	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	9	A9	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7924	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	10	A10	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7925	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	11	A11	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7926	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	12	A12	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7927	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	13	A13	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7928	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	14	A14	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7929	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	15	A15	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7930	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	16	A16	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7931	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	17	A17	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7932	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	18	A18	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7933	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	19	A19	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7934	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	20	A20	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7935	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	21	A21	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7936	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	22	A22	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7937	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	23	A23	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7938	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	24	A24	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7939	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	25	A25	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7940	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	26	A26	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7941	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	27	A27	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7942	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	28	A28	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7943	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	29	A29	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7944	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	30	A30	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7945	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	31	A31	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7946	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	32	A32	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7947	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	33	A33	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7948	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	34	A34	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7949	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	35	A35	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7950	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	36	A36	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7951	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	37	A37	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7952	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	38	A38	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7953	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	39	A39	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7954	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	40	A40	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7955	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	41	A41	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7956	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	42	A42	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7957	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	43	A43	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7958	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	44	A44	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7959	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	45	A45	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7960	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	46	A46	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7961	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	47	A47	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7962	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	48	A48	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7963	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	49	A49	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7964	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	50	A50	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7965	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	51	A51	3	FABACEAE	*Senna spectabilis*
7966	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	52	A52	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7967	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	53	A53	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7968	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	54	A54	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7969	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	55	A55	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7970	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	56	A56	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7971	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	57	A57	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7972	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	58	A58	4	CARICACEAE	*Carica papaya*
7973	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	59	A59	4	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
7974	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	60	A60	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7975	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	61	A61	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7976	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	62	A62	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7977	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	63	A63	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7978	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	64	A64	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7979	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	65	A65	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7980	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	66	A66	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7981	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	67	A67	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7982	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	68	A68	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7983	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	69	A69	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7984	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	70	A70	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7985	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	71	A71	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7986	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	72	A72	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7987	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	73	A73	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7988	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	74	A74	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7989	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	75	A75	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7990	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	76	A76	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
7991	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	77	A77	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7992	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	78	A78	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
7993	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	79	A79	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
7994	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	80	A80	6	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
7995	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	81	A81	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
7996	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	82	A82	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
7997	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	83	A83	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
7998	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	84	A84	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
7999	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	85	A85	6	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8000	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	86	A86	6	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8001	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	87	A87	6	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8002	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	88	A88	6	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8003	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	89	A89	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8004	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	90	A90	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8005	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	91	A91	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8006	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	92	A92	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8007	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	93	A93	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8008	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	94	A94	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8009	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	95	A95	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8010	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	96	A96	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8011	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	97	A97	7	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8012	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	98	A98	7	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8013	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	99	A99	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8014	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	100	A100	7	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8015	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	101	A101	7	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8016	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	102	A102	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8017	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	103	A103	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8018	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	104	A104	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8019	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	105	A105	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8020	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	106	A106	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8021	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	107	A107	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8022	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	108	A108	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8023	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	109	A109	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8024	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	110	A110	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8025	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	111	A111	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8026	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	112	A112	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8027	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	113	A113	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8028	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	114	A114	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8029	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	115	A115	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8030	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	116	A116	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8031	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	117	A117	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8032	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	118	A118	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8033	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	119	A119	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8034	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	120	A120	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8035	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	121	A121	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8036	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	122	A122	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8037	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	123	A123	9	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8038	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	124	A124	9	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8039	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	125	A125	9	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8040	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	126	A126	9	MYRTACEAE	*Myrcia sp.*
8041	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	127	A127	9	MYRTACEAE	*Myrcia sp.*
8042	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	128	A128	9	MYRTACEAE	*Myrcia sp.*
8043	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	129	A129	9	MYRTACEAE	*Myrcia sp.*
8044	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	130	A130	9	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8045	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	131	A131	9	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8046	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	132	A132	9	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8047	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	133	A133	9	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*
8048	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	134	A134	9	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8049	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	135	A135	9	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8050	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	136	A136	9	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8051	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	137	A137	9	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8052	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	138	A138	10	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8053	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	139	A139	10	URTICACEAE	*Cecropia peltata*
8054	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	140	A140	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8055	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	141	A141	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8056	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	142	A142	10	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8057	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	143	A143	10	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8058	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	144	A144	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8059	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	145	A145	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8060	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	146	A146	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8061	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	147	A147	10	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8062	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	148	A148	10	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8063	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	149	A149	10	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8064	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	150	A150	10	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8065	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	151	A151	10	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8066	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	152	A152	11	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
8067	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	153	A153	11	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
8068	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	154	A154	11	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*
8069	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	155	A155	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8070	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	156	A156	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8071	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	157	A157	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8072	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	158	A158	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8073	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	159	A159	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8074	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	160	A160	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
8075	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	161	A161	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8076	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	162	A162	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8077	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	163	A163	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8078	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	164	A164	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8079	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	165	A165	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8080	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	166	A166	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8081	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	167	A167	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8082	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	168	A168	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8083	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	169	A169	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8084	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	170	A170	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8085	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	171	A171	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8086	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	172	A172	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8087	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	173	A173	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8088	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	174	A174	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8089	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	175	A175	12	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
8090	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	176	A176	12	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8091	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	177	A177	12	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
8092	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	178	A178	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8093	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	179	A179	12	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
8094	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	180	A180	12	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
8095	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	181	A181	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8096	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	182	A182	13	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*
8097	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	183	A183	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8098	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	184	A184	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8099	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	185	A185	13	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*
8100	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	186	A186	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8101	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	187	A187	13	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8102	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	188	A188	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8103	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	189	A189	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8104	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	190	A190	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8105	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	191	A191	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8106	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	192	A192	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8107	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	193	A193	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8108	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	194	A194	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8109	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	195	A195	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8110	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	196	A196	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8111	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	197	A197	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8112	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	198	A198	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8113	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	199	A199	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8114	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	200	A200	14	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8115	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	201	A201	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8116	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	202	A202	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8117	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	203	A203	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8118	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	204	A204	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8119	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	205	A205	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8120	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	206	A206	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8121	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	207	A207	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8122	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	208	A208	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8123	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	209	A209	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8124	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	210	A210	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8125	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	211	A211	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8126	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	212	A212	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8127	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	213	A213	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8128	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	214	A214	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8129	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	215	A215	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8130	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	216	A216	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8131	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	217	A217	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8132	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	218	A218	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8133	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	219	A219	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8134	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	220	A220	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8135	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	221	A221	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8136	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	222	A222	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8137	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	223	A223	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8138	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	224	A224	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8139	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	225	A225	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8140	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	226	A226	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8141	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	227	A227	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8142	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	228	A228	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8143	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	229	A229	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8144	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	230	C1	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8145	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	231	C2	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8146	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	232	C3	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8147	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	233	C4	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8148	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	234	C5	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8149	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	235	C6	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8150	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	236	C7	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8151	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	237	C8	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8152	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	238	C9	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8153	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	239	C10	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8154	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	240	C11	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
8155	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	241	C12	17	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8156	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	242	C13	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8157	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	243	C14	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8158	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	244	C15	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8159	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	245	C16	18	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8160	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	246	C17	18	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8161	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	247	C18	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8162	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	248	C19	18	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8163	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	249	C20	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8164	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	250	C21	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8165	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	251	C22	18	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8166	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	252	C23	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8167	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	253	C24	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8168	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	254	C25	18	ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*
8169	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	255	C26	18	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8170	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	256	C27	18	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8171	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	257	C28	18	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8172	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	258	C29	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8173	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	259	C30	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8174	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	260	C31	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8175	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	261	C32	19	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8176	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	262	C33	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8177	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	263	C34	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8178	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	264	C35	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8179	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	265	C36	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8180	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	266	C37	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8181	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	267	C38	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8182	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	268	C39	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8183	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	269	C40	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8184	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	270	C41	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8185	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	271	C42	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8186	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	272	C43	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8187	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	273	C44	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8188	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	274	C45	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8189	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	275	C46	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8190	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	276	C47	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8191	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	277	C48	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8192	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	278	C49	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8193	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	279	C50	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8194	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	280	C51	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8195	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	281	C52	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8196	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	282	C53	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8197	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	283	C54	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8198	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	284	C55	20	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8199	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	285	C56	20	FABACEAE	*Senna sp.*
8200	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	286	C57	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8201	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	287	C58	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8202	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	288	C59	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8203	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	289	C60	20	FABACEAE	*Senna sp.*
8204	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	290	C61	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8205	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	291	C62	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8206	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	292	C63	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8207	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	293	C64	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8208	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	294	C65	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8209	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	295	C66	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8210	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	296	C67	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8211	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	297	C68	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8212	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	298	C69	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8213	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	299	C70	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8214	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	300	C71	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8215	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	301	C72	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8216	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	302	C73	21	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8217	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	303	C74	21	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8218	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	304	C75	21	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8219	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	305	C76	21	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8220	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	306	C77	21	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8221	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	307	C78	21	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
8222	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	308	C79	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8223	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	309	C80	21	CARICACEAE	*Carica papaya*
8224	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	310	C81	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8225	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	311	C82	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8226	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	312	C83	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8227	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	313	C84	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8228	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	314	C85	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8229	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	315	C86	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8230	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	316	C87	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8231	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	317	C88	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8232	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	318	C89	22	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8233	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	319	C90	22	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8234	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	320	C91	22	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
8235	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	321	C92	22	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8236	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	322	C93	22	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8237	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	323	C94	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8238	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	324	C95	22	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8239	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	325	C96	22	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8240	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	326	C97	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8241	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	327	C98	22	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8242	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	328	C99	22	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8243	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	329	C100	23	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8244	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	330	C101	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8245	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	331	C102	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8246	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	332	C103	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8247	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	333	C104	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8248	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	334	C105	23	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8249	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	335	C106	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8250	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	336	C107	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8251	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	337	C108	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8252	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	338	C109	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8253	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	339	C110	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8254	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	340	C111	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8255	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	341	C112	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8256	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	342	C113	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8257	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	343	C114	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8258	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	344	C115	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8259	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	345	C116	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8260	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	346	C117	23	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8261	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	347	C118	23	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8262	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	348	C119	23	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8263	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	349	C120	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8264	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	350	C121	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8265	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	351	C122	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8266	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	352	C123	24	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8267	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	353	C124	24	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8268	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	354	C125	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8269	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	355	C126	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8270	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	356	C127	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8271	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	357	C128	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8272	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	358	C129	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8273	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	359	C130	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8274	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	360	C131	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8275	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	361	C132	25	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8276	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	362	C133	25	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8277	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	363	C134	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8278	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	364	C135	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8279	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	365	C136	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8280	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	366	C137	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8281	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	367	C138	25	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8282	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	368	C139	25	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8283	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	369	C140	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8284	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	370	C141	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8285	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	371	C142	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8286	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	372	C143	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8287	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	373	C144	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8288	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	374	C145	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8289	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	375	C146	25	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8290	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	376	C147	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8291	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	377	C148	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8292	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	378	C149	25	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8293	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	379	C150	26	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8294	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	380	C151	26	FABACEAE	*Senna spectabilis*
8295	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	381	C152	26	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8296	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	382	C153	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8297	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	383	C154	26	FABACEAE	*Gliricidia sepium*
8298	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	384	C155	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8299	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	385	C156	26	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8300	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	386	C157	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8301	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	387	C158	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8302	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	388	C159	26	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8303	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	389	C160	26	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*
8304	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	390	C161	26	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*
8305	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	391	C162	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8306	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	392	C163	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8307	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	393	C164	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8308	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	394	C165	27	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8309	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	395	C166	27	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8310	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	396	C167	27	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8311	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	397	C168	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8312	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	398	C169	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8313	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	399	C170	27	FABACEAE	*Senna sp.*
8314	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	400	C171	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
8315	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	401	C172	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8316	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	402	C173	27	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8317	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	403	C174	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8318	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	404	C175	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8319	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	405	C176	28	FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum*
8320	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	406	C177	28	FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum*
8321	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	407	C178	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8322	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	408	C179	28	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8323	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	409	C180	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8324	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	410	C181	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8325	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	411	C182	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8326	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	412	C183	28	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8327	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	413	C184	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8328	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	414	C185	28	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8329	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	415	C186	28	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8330	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	416	C187	28	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8331	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	417	C188	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8332	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	418	C189	28	FABACEAE	*Psoudosamanea guachapelo*
8333	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	419	C190	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8334	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	420	C191	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8335	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	421	C192	29	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8336	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	422	C193	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8337	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	423	C194	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8338	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	424	C195	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8339	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	425	C196	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8340	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	426	C197	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*
8341	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	427	C198	29	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8342	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	428	C199	29	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8343	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	429	C200	29	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8344	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	430	C201	29	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8345	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	431	C202	29	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8346	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	432	C203	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8347	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	433	C204	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8348	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	434	C205	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8349	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	435	C206	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8350	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	436	C207	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8351	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	437	C208	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8352	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	438	C209	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8353	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	439	C210	30	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8354	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	440	C211	30	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8355	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	441	C212	30	MORACEAE	*Maclura tinctoria*
8356	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	442	C213	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8357	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	443	X1	31	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8358	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	444	X2	31	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8359	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	445	X3	31	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8360	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	446	X4	31	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8361	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	447	X5	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8362	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	448	X6	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8363	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	449	X7	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8364	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	450	X8	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8365	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	451	X9	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8366	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	452	X10	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8367	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	453	X11	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8368	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	454	X12	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8369	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	455	X13	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8370	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	456	X14	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8371	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	457	X15	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8372	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	458	X16	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8373	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	459	X17	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8374	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	460	X18	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8375	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	461	X19	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8376	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	462	X20	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8377	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	463	X21	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8378	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	464	X22	35	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*
8379	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	465	X23	35	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8380	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	466	X24	35	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*
8381	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	467	X25	36	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8382	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	468	X26	36	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8383	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	469	X27	36	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8384	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	470	X28	36	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8385	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	471	X29	36	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8386	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	472	X30	37	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8387	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	473	X31	37	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8388	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	474	X32	37	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8389	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	475	X33	38	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8390	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	476	X34	38	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8391	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	477	P1	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8392	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	478	P2	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8393	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	479	P3	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8394	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	480	P4	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
8395	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	481	P5	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8396	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	482	P6	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8397	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	483	P7	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8398	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	484	P8	39	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8399	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	485	P9	40	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8400	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	486	P10	40	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8401	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	487	P11	40	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8402	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	488	P12	41	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8403	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	489	P13	41	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8404	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	490	P14	41	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8405	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	491	P15	41	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8406	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	492	P16	41	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8407	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	493	P17	42	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8408	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	494	P18	42	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8409	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	495	P19	42	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8410	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	496	P20	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8411	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	497	P21	43	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8412	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	498	P22	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8413	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	499	P23	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8414	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	500	P24	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8415	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	501	P25	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8416	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	502	P26	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8417	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	503	P27	44	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8418	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	504	P28	44	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8419	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	505	P29	44	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8420	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	506	P30	44	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*
8421	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	507	P31	44	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8422	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	508	P32	45	FABACEAE	*Senna spectabilis*
8423	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	509	P33	45	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8424	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	510	P34	45	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8425	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	511	P35	46	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8426	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	512	P36	46	MALVACEAE	*Ceiba pentandra*
8427	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	513	P37	47	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8428	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	514	P38	47	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8429	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	515	P39	47	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8430	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	516	P40	47	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8431	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	517	L1	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8432	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	518	L2	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8433	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	519	L3	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8434	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	520	L4	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8435	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	521	L5	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8436	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	522	L6	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8437	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	523	L7	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8438	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	524	L8	49	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8439	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	525	L9	49	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8440	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	526	L10	49	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8441	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	527	L11	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8442	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	528	L12	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8443	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	529	L13	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8444	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	530	L14	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8445	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	531	L15	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8446	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	532	L16	51	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8447	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	533	L17	51	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8448	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	534	L18	51	FABACEAE	*Senna spectabilis*
8449	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	535	L19	51	ANACARDIACEAE	*Anacardium excelsum*
8450	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	536	L20	52	ANACARDIACEAE	*Anacardium excelsum*
8451	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	537	L21	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*
8452	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	538	L22	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*
8453	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	539	L23	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*
8454	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	540	L24	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*
8455	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	541	L25	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*
8456	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	542	L26	52	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8457	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	543	L27	53	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8458	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	544	L28	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8459	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	545	L29	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8460	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	546	L30	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8461	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	547	L31	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8462	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	548	L32	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8463	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	549	L33	54	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8464	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	550	L34	54	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8465	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	551	L35	54	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8466	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	552	L36	54	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*
8467	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	553	L37	54	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8468	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	554	L38	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8469	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	555	L39	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8470	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	556	L40	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8471	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	557	L41	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8472	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	558	L42	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8473	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	559	L43	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8474	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	560	L44	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
8475	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	561	L45	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8476	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	562	L46	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8477	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	563	L47	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8478	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	564	L48	56	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8479	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	565	L49	57	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8480	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	566	L50	57	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8481	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	567	L51	57	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8482	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	568	L52	57	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8483	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	569	L53	57	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*
8484	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	570	L54	57	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8485	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	571	L55	57	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*
8486	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	572	L56	58	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8487	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	573	L57	58	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8488	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	574	L58	58	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8489	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	575	L59	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8490	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	576	L60	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8491	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	577	L61	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8492	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	578	L62	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8493	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	579	L63	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8494	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	580	L64	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8495	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	581	L65	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8496	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	582	L66	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8497	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	583	L67	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8498	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	584	L68	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8499	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	585	L69	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8500	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	586	L70	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8501	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	587	L71	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8502	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	588	L72	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8503	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	589	L73	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8504	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	590	L74	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8505	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	591	L75	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8506	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	592	L76	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8507	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	593	L77	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8508	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	594	L78	62	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8509	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	595	L79	62	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8510	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	596	L80	62	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8511	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	597	L81	63	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8512	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	598	L82	63	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8513	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	599	L83	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8514	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	600	L84	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8515	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	601	L85	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8516	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	602	L86	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8517	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	603	L87	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8518	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	604	L88	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8519	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	605	L89	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8520	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	606	L90	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8521	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	607	L91	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8522	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	608	L92	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8523	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	609	L93	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8524	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	610	L94	66	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8525	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	611	L95	66	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8526	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	612	L96	66	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8527	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	613	L97	66	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8528	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	614	L98	67	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8529	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	615	L99	67	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8530	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	616	L100	67	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8531	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	617	L101	67	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8532	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	618	L102	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8533	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	619	L103	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8534	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	620	L104	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8535	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	621	L105	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8536	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	622	L106	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8537	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	623	L107	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8538	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	624	L108	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8539	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	625	L109	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8540	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	626	L110	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8541	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	627	L111	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8542	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	628	L112	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8543	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	629	L113	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8544	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	630	L114	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8545	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	631	L115	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8546	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	632	L116	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8547	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	633	L117	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8548	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	634	L118	70	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8549	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	635	L119	70	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8550	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	636	L120	70	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8551	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	637	L121	70	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8552	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	638	L122	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8553	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	639	L123	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8554	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	640	L124	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient
8555	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	641	L125	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8556	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	642	L126	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8557	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	643	L127	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8558	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	644	L128	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8559	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	645	L129	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8560	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	646	L130	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8561	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	647	L131	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8562	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	648	L132	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8563	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	649	L133	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8564	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	650	L134	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8565	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	651	L135	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8566	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	652	L136	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8567	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	653	L137	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8568	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	654	L138	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8569	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	655	L139	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8570	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	656	L140	74	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8571	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	657	L141	74	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8572	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	658	L142	74	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8573	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	659	L143	74	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8574	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	660	L144	75	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8575	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	661	L145	75	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8576	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	662	L146	75	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8577	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	663	L147	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8578	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	664	L148	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8579	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	665	L149	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8580	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	666	L150	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8581	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	667	L151	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8582	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	668	L152	77	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8583	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	669	L153	77	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8584	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	670	L154	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8585	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	671	L155	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8586	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	672	L156	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8587	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	673	L157	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8588	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	674	L158	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8589	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	675	L159	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8590	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	676	L160	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8591	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	677	L161	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8592	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	678	L162	79	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8593	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	679	L163	79	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8594	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	680	L164	79	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8595	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	681	L165	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8596	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	682	L166	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8597	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	683	L167	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8598	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	684	L168	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*
8599	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	RELLENO SANITARIO	Vsa - A	685	L169	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*

N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Igua	49	15.59718442	5	7	0.019	0.057	0.080	1	AS		-75.07111	4.36143
Igua	46	14.64225476	5	8	0.017	0.051	0.081	1	AS		-75.07111	4.36141
Igua	61	19.41690306	9	13	0.030	0.160	0.231	1	AS		-75.0711	4.36141
Igua	89	28.32957987	6	9	0.063	0.227	0.340	1	AS		-75.07108	4.3614
Igua	68	21.64507226	7	9	0.037	0.155	0.199	1	AS		-75.07105	4.36143
Igua	37	11.77746579	3	5	0.011	0.020	0.033	1	AS		-75.07104	4.36137
Igua	33	10.50422624	2	4	0.009	0.010	0.021	1	AS		-75.07105	4.36132
Igua	36	11.4591559	3	5	0.010	0.019	0.031	1	AS		-75.07106	4.36137
Igua	63	20.05352283	8	11	0.032	0.152	0.208	1	AS		-75.07108	4.36134
Igua	87	27.6929601	10	13	0.060	0.361	0.470	1	AS		-75.07113	4.36125
Igua	65	20.6901426	7	11	0.034	0.141	0.222	1	AS		-75.07109	4.3613
Igua	66	21.00845249	8	12	0.035	0.166	0.250	1	AS		-75.07105	4.3613
Igua	60	19.09859317	10	13	0.029	0.172	0.223	1	AS		-75.07106	4.36132
Igua	62	19.73521294	11	13	0.031	0.202	0.239	1	AS		-75.07106	4.3613
Igua	50	15.91549431	6	9	0.020	0.072	0.107	1	AS		-75.07107	4.3613
Igua	64	20.37183272	9	11	0.033	0.176	0.215	1	AS		-75.07116	4.36121
Igua	58	18.4619734	7	9	0.027	0.112	0.145	1	AS		-75.07115	4.36125
Igua	32	10.18591636	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS		-75.07116	4.36125
Igua	36	11.4591559	4	6	0.010	0.025	0.037	1	AS		-75.07113	4.36121
Igua	52	16.55211408	10	13	0.022	0.129	0.168	1	AS		-75.07101	4.3613
Igua	57	18.14366351	10	14	0.026	0.155	0.217	1	AS		-75.07101	4.36133
Igua	60	19.09859317	9	12	0.029	0.155	0.206	1	AS		-75.07102	4.36135
Igua	81	25.78310078	6	9	0.052	0.188	0.282	1	AS		-75.07101	4.36138
Igua	49	15.59718442	5	8	0.019	0.057	0.092	1	AS		-75.07096	4.36139
Igua	35	11.14084602	2	4	0.010	0.012	0.023	1	AS		-75.07092	4.36136
Igua	38	12.09577567	4	7	0.011	0.028	0.048	1	AS		-75.07092	4.36139
Igua	58	18.4619734	6	9	0.027	0.096	0.145	1	AS		-75.07097	4.3614
Igua	45	14.32394488	4	6	0.016	0.039	0.058	1	AS		-75.07093	4.3614
Igua	81	25.78310078	10	14	0.052	0.313	0.439	1	AS		-75.07088	4.36137
Igua	44	14.00563499	4	6	0.015	0.037	0.055	1	AS		-75.0709	4.36134
Igua	53	16.87042397	9	12	0.022	0.121	0.161	1	AS		-75.07097	4.36133
Igua	42	13.36901522	10	13	0.014	0.084	0.109	1	AS		-75.07097	4.36134
Igua	55	17.50704374	10	13	0.024	0.144	0.188	1	AS		-75.07096	4.36134
Igua	34	10.82253613	5	9	0.009	0.028	0.050	1	AS		-75.07095	4.36134
Igua	62	19.73521294	11	15	0.031	0.202	0.275	1	AS		-75.07089	4.36131
Igua	45	14.32394488	8	11	0.016	0.077	0.106	1	AS		-75.07088	4.36131
Igua	52	16.55211408	7	11	0.022	0.090	0.142	1	AS		-75.07086	4.36131
Igua	39	12.41408556	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS		-75.07089	4.36132
Igua	65	20.6901426	7	8	0.034	0.141	0.161	1	AS		-75.07083	4.36135
Igua	51	16.2338042	8	11	0.021	0.099	0.137	1	AS		-75.0708	4.36133
Igua	52	16.55211408	8	11	0.022	0.103	0.142	1	AS		-75.07082	4.36133
Igua	58	18.4619734	11	15	0.027	0.177	0.241	1	AS		-75.07083	4.36136
Igua	54	17.18873385	9	11	0.023	0.125	0.153	1	AS		-75.07085	4.3614
Igua	90	28.64788976	9	11	0.064	0.348	0.425	1	AS		-75.07085	4.36141
Igua	40	12.73239545	5	8	0.013	0.038	0.061	1	AS		-75.07075	4.36137
Igua	90	28.64788976	11	15	0.064	0.425	0.580	1	AS		-75.07074	4.36128
Igua	60.5	19.25774811	7	10	0.029	0.122	0.175	1	AS		-75.07073	4.36132
Igua	54	17.18873385	6	8	0.023	0.084	0.111	1	AI		-75.07074	4.36135
Igua	44	14.00563499	3	5	0.015	0.028	0.046	1	AI		-75.07074	4.36136
Igua	65	20.6901426	8	11	0.034	0.161	0.222	1	AS		-75.07071	4.36135
Candelillo	34	10.82253613	3	6	0.009	0.017	0.033	1	AS		-75.07064	4.36139
Igua	62	19.73521294	6	9	0.031	0.110	0.165	1	AS		-75.07066	4.36139
Igua	67	21.32676237	7	10	0.036	0.150	0.214	1	AS		-75.07065	4.36136
Igua	40	12.73239545	6	10	0.013	0.046	0.076	1	AS		-75.07076	4.3613
Igua	76	24.19155135	9	12	0.046	0.248	0.331	1	AS		-75.07063	4.36131
Igua	72	22.91831181	10	14	0.041	0.248	0.347	1	AS		-75.07057	4.36131
Igua	72	22.91831181	10	14	0.041	0.248	0.347	1	AS		-75.07059	4.36132
Papaya	39	12.41408556	0	6	0.012	0.000	0.044	1	AS		-75.07054	4.36136
Payande	40	12.73239545	4	8	0.013	0.031	0.061	1	AS		-75.07054	4.36136
Acacia Forrajera	79	25.14648101	7	10	0.050	0.209	0.298	1	AS		-75.07058	4.36135
Acacia Forrajera	71	22.60000192	6	9	0.040	0.144	0.217	1	AS		-75.07058	4.36135
Acacia Forrajera	70	22.28169203	8	11	0.039	0.187	0.257	1	AS		-75.07058	4.36135
Acacia Forrajera	64	20.37183272	9	11	0.033	0.176	0.215	1	AS		-75.07046	4.36139
Acacia Forrajera	59	18.78028328	7	10	0.028	0.116	0.166	1	AS		-75.07046	4.3614
Acacia Forrajera	66	21.00845249	7	10	0.035	0.146	0.208	1	AS		-75.07045	4.36139
Acacia Forrajera	55	17.50704374	5	8	0.024	0.072	0.116	1	AS		-75.07039	4.36141
Igua	39.5	12.5732405	3	6	0.012	0.022	0.045	1	AS		-75.07043	4.36139
Acacia Forrajera	35.4	11.26816997	7	12	0.010	0.042	0.072	1	AS		-75.07034	4.36139
Acacia Forrajera	33	10.50422624	6	12	0.009	0.031	0.062	1	AS		-75.07034	4.36139
Igua	48	15.27887454	6	9	0.018	0.066	0.099	1	AS		-75.07036	4.36142
Acacia Forrajera	88	28.01126998	10	13	0.062	0.370	0.481	1	AS		-75.07026	4.3614
Acacia Forrajera	82	26.10141067	9	11	0.054	0.289	0.353	1	AS		-75.07027	4.36141
Igua	59	18.78028328	5	8	0.028	0.083	0.133	1	AS		-75.0702	4.36141
Acacia Forrajera	32	10.18591636	9	11	0.008	0.044	0.054	1	AS		-75.07016	4.36144
Igua	53.5	17.02957891	2	4	0.023	0.027	0.055	1	AS		-75.07019	4.36149
Acacia Forrajera	32	10.18591636	5	8	0.008	0.024	0.039	1	AS		-75.07018	4.3615
Igua	61	19.41690306	5	7	0.030	0.089	0.124	1	AS		-75.07012	4.36152
Igua	54	17.18873385	6	9	0.023	0.084	0.125	1	AS		-75.07008	4.36151
Payande	56	17.82535363	6	10	0.025	0.090	0.150	1	AS		-75.06999	4.36153
Acacia Forrajera	33	10.50422624	6	9	0.009	0.031	0.047	1	AS		-75.07008	4.36155

N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Payande	82	26.10141067	7	9	0.054	0.225	0.289	1	AS		-75.07002	4.36158
Payande	52	16.55211408	6	8	0.022	0.077	0.103	1	AS		-75.07003	4.36157
Payande	46	14.64225476	4	5	0.017	0.040	0.051	1	AS		-75.07002	4.36156
Payande	63	20.05352283	6	9	0.032	0.114	0.171	1	AS		-75.07002	4.36156
Igua	60	19.09859317	7	11	0.029	0.120	0.189	1	AS		-75.06992	4.36159
Acacia Forrajera	38	12.09577567	7	10	0.011	0.048	0.069	1	AS		-75.06992	4.36159
Acacia Forrajera	31.5	10.02676141	5	9	0.008	0.024	0.043	1	AS		-75.06989	4.36162
Acacia Forrajera	57	18.14366351	6	8	0.026	0.093	0.124	1	AS		-75.06984	4.36169
Acacia Forrajera	63	20.05352283	6	9	0.032	0.114	0.171	1	AS		-75.06984	4.3617
Acacia Forrajera	57	18.14366351	6	8	0.026	0.093	0.124	1	AS		-75.06989	4.36167
Acacia Forrajera	33	10.50422624	4	7	0.009	0.021	0.036	1	AS		-75.06975	4.36179
Acacia Forrajera	73	23.23662169	6	9	0.042	0.153	0.229	1	AS		-75.06969	4.36185
Acacia Forrajera	42	13.36901522	4	5	0.014	0.034	0.042	1	AS		-75.06969	4.36185
Acacia Forrajera	57	18.14366351	8	11	0.026	0.124	0.171	1	AS		-75.0697	4.36185
Acacia Forrajera	48	15.27887454	5	6	0.018	0.055	0.066	1	AS		-75.06969	4.36184
Acacia Forrajera	56	17.82535363	6	10	0.025	0.090	0.150	1	AS		-75.06961	4.36181
Igua	60	19.09859317	6	9	0.029	0.103	0.155	1	AS		-75.06952	4.36191
Igua	63.5	20.21267777	5	7	0.032	0.096	0.135	1	AS		-75.06952	4.36191
Acacia Forrajera	32	10.18591636	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS		-75.06902	4.36218
Igua	54	17.18873385	4	6	0.023	0.056	0.084	1	AS		-75.06897	4.36217
Igua	34	10.82253613	2	5	0.009	0.011	0.028	1	AS		-75.06899	4.36214
Acacia Forrajera	47	14.96056465	5	7	0.018	0.053	0.074	1	AS		-75.06887	4.36206
Payande	74.5	23.71408652	7	10	0.044	0.186	0.265	1	AS		-75.06879	4.36187
Payande	84	26.73803044	6	9	0.056	0.202	0.303	1	AS		-75.06879	4.36187
Payande	90	28.64788976	7	10	0.064	0.271	0.387	1	AS		-75.06879	4.36187
Payande	50	15.91549431	9	11	0.020	0.107	0.131	1	AS		-75.06815	4.36098
Payande	52	16.55211408	7	10	0.022	0.090	0.129	1	AS		-75.06814	4.36098
Payande	38	12.09577567	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS		-75.06814	4.36098
Payande	36	11.4591559	4	6	0.010	0.025	0.037	1	AS		-75.06814	4.36098
Payande	58	18.4619734	6	8	0.027	0.096	0.128	1	AS		-75.0682	4.36099
Payande	33	10.50422624	3	5	0.009	0.016	0.026	1	AS		-75.0682	4.36099
Payande	49	15.59718442	6	9	0.019	0.069	0.103	1	AS		-75.06812	4.36086
Payande	37	11.77746579	5	8	0.011	0.033	0.052	1	AS		-75.06811	4.36085
Payande	55	17.50704374	3	6	0.024	0.043	0.087	1	AS		-75.06813	4.36087
Payande	40	12.73239545	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS		-75.06812	4.36081
Payande	40	12.73239545	5	8	0.013	0.038	0.061	1	AS		-75.06812	4.36081
Payande	48	15.27887454	5	7	0.018	0.055	0.077	1	AS		-75.06812	4.36081
Payande	62	19.73521294	3	6	0.031	0.055	0.110	1	AS		-75.06803	4.36076
Payande	61	19.41690306	3	5	0.030	0.053	0.089	1	AS		-75.06804	4.36072
Payande	47	14.96056465	3	6	0.018	0.032	0.063	1	AS		-75.06804	4.36072
Payande	53	16.87042397	7	10	0.022	0.094	0.134	1	AS		-75.0679	4.36043
Payande	60	19.09859317	6	9	0.029	0.103	0.155	1	AS		-75.0679	4.36043
Payande	46	14.64225476	6	10	0.017	0.061	0.101	1	AS		-75.0679	4.36043
Igua	79	25.14648101	8	11	0.050	0.238	0.328	1	AS		-75.06803	4.36012
Payande	80	25.46479089	9	12	0.051	0.275	0.367	1	AS		-75.06817	4.36011
Arrayan	33	10.50422624	7	10	0.009	0.036	0.052	1	AS		-75.06827	4.36001
Arrayan	47	14.96056465	7	11	0.018	0.074	0.116	1	AS		-75.06827	4.36006
Arrayan	51	16.2338042	6	8	0.021	0.075	0.099	1	AS		-75.06833	4.36012
Arrayan	34	10.82253613	5	8	0.009	0.028	0.044	1	AS		-75.06833	4.36012
Igua	59	18.78028328	9	11	0.028	0.150	0.183	1	AS		-75.06834	4.36005
Igua	75	23.87324146	10	13	0.045	0.269	0.349	1	AS		-75.06832	4.36001
Igua	72	22.91831181	8	11	0.041	0.198	0.272	1	AS		-75.06845	4.36012
Tachuelo	34	10.82253613	3	5	0.009	0.017	0.028	1	AS		-75.06848	4.36013
Dinde	57	18.14366351	10	13	0.026	0.155	0.202	1	AS		-75.06849	4.36007
Guacimo	39	12.41408556	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS		-75.06854	4.36013
Guacimo	34	10.82253613	6	9	0.009	0.033	0.050	1	AS		-75.06854	4.36008
Dinde	42	13.36901522	7	10	0.014	0.059	0.084	1	AS		-75.06856	4.36006
Igua	139	44.24507418	14	17	0.154	1.292	1.568	1	AS		-75.06867	4.36016
Yarumo	51	16.2338042	9	12	0.021	0.112	0.149	1	AS		-75.06863	4.36007
Guacimo	33	10.50422624	7	10	0.009	0.036	0.052	1	AS		-75.06871	4.3601
Guacimo	40.5	12.89155039	8	11	0.013	0.063	0.086	1	AS		-75.06878	4.36011
Dinde	35	11.14084602	6	9	0.010	0.035	0.053	1	AS		-75.06874	4.36012
Dinde	36	11.4591559	5	8	0.010	0.031	0.050	1	AS		-75.06875	4.36012
Guacimo	68	21.64507226	8	12	0.037	0.177	0.265	1	AS		-75.06873	4.36017
Guacimo	79	25.14648101	8	13	0.050	0.238	0.387	1	AS		-75.06878	4.36016
Guacimo	38	12.09577567	8	12	0.011	0.055	0.083	1	AS		-75.0688	4.36013
Payande	117	37.24225668	9	13	0.109	0.588	0.850	1	AS		-75.07029	4.36074
Payande	66	21.00845249	7	10	0.035	0.146	0.208	1	AS		-75.07074	4.36068
Dinde	48	15.27887454	9	12	0.018	0.099	0.132	1	AS		-75.07081	4.36075
Payande	153.5	48.86056753	10	15	0.188	1.125	1.688	1	AI		-75.07081	4.36074
Dinde	42	13.36901522	5	8	0.014	0.042	0.067	1	AS		-75.07084	4.36067
Diomate	78	24.82817112	10	13	0.048	0.290	0.378	1	AS		-75.07088	4.36072
Diomate	48	15.27887454	8	11	0.018	0.088	0.121	1	AS		-75.07088	4.36069
Tachuelo	42	13.36901522	2	5	0.014	0.017	0.042	1	AI		-75.07093	4.36065
Guacimo	167	53.15775099	14	18	0.222	1.864	2.397	1	AS		-75.07106	4.36066
Guacimo	83	26.41972055	6	9	0.055	0.197	0.296	1	AS		-75.07125	4.36064
Guacimo	230	73.21127382	19	26	0.421	4.799	6.567	1	AS		-75.07122	4.3606
Guacimo	205	65.25352667	18	24	0.334	3.612	4.816	1	AS		-75.07127	4.36062
Guacimo	79	25.14648101	11	15	0.050	0.328	0.447	1	AS		-75.07127	4.36063
Dinde	38.3	12.19126864	9	14	0.012	0.063	0.098	1	AS		-75.07138	4.36059

N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Dinde	33	10.50422624	6	10	0.009	0.031	0.052	1	AS		-75.07138	4.3606
Dinde	45.5	14.48309982	10	14	0.016	0.099	0.138	1	AS		-75.0714	4.36059
Dinde	67	21.32676237	11	14	0.036	0.236	0.300	1	AS		-75.07143	4.36055
Dinde	81	25.78310078	11	16	0.052	0.345	0.501	1	AS		-75.07142	4.36052
Dinde	35	11.14084602	9	12	0.010	0.053	0.070	1	AS		-75.07146	4.36055
Dinde	70	22.28169203	12	16	0.039	0.281	0.374	1	AS		-75.07145	4.36057
Dinde	55	17.50704374	12	17	0.024	0.173	0.246	1	AS		-75.07149	4.36056
Dinde	79	25.14648101	12	16	0.050	0.358	0.477	1	AS		-75.07152	4.36054
Dinde	68	21.64507226	11	15	0.037	0.243	0.331	1	AS		-75.07161	4.36048
Dinde	46	14.64225476	10	14	0.017	0.101	0.141	1	AS		-75.07162	4.36052
Dinde	68	21.64507226	8	11	0.037	0.177	0.243	1	AS		-75.07167	4.36051
Dinde	59	18.78028328	11	15	0.028	0.183	0.249	1	AS		-75.07159	4.36059
Dinde	84	26.73803044	12	16	0.056	0.404	0.539	1	AS		-75.07165	4.36057
Dinde	88	28.01126998	14	18	0.062	0.518	0.666	1	AS		-75.0716	4.36061
Diomate	45	14.32394488	8	11	0.016	0.077	0.106	1	AS		-75.07164	4.36067
Guacimo	61	19.41690306	6	8	0.030	0.107	0.142	1	AI		-75.07166	4.36061
Diomate	88	28.01126998	9	12	0.062	0.333	0.444	1	AI		-75.07169	4.3606
Dinde	42	13.36901522	6	8	0.014	0.051	0.067	1	AS		-75.07162	4.36073
Diomate	128	40.74366543	18	28	0.130	1.408	2.190	1	AS		-75.07166	4.36069
Diomate	99	31.51267873	16	26	0.078	0.749	1.217	1	AS		-75.07166	4.36074
Dinde	101.5	32.30845345	9	12	0.082	0.443	0.590	1	AS		-75.07173	4.36073
Tachuelo	41	13.05070533	5	8	0.013	0.040	0.064	1	AS		-75.07168	4.36076
Igua	36.5	11.61831085	3	6	0.011	0.019	0.038	1	AS		-75.0717	4.3608
Igua	46	14.64225476	5	8	0.017	0.051	0.081	1	AS		-75.07172	4.36076
Tachuelo	34	10.82253613	4	8	0.009	0.022	0.044	1	AS		-75.07173	4.36077
Igua	86	27.37465021	9	14	0.059	0.318	0.494	1	AS		-75.07161	4.36082
Payande	195	62.07042781	14	20	0.303	2.542	3.631	1	AS		-75.07157	4.36084
Igua	86	27.37465021	8	13	0.059	0.283	0.459	1	AS		-75.0715	4.36094
Igua	76	24.19155135	9	14	0.046	0.248	0.386	1	AS		-75.0715	4.36091
Igua	57	18.14366351	9	14	0.026	0.140	0.217	1	AS		-75.07145	4.36089
Igua	34	10.82253613	4	7	0.009	0.022	0.039	1	AS		-75.07142	4.36094
Igua	88	28.01126998	10	15	0.062	0.370	0.555	1	AS		-75.07142	4.36093
Igua	80	25.46479089	8	11	0.051	0.244	0.336	1	AS		-75.07143	4.361
Igua	47	14.96056465	6	9	0.018	0.063	0.095	1	AS		-75.07142	4.36099
Igua	70	22.28169203	9	12	0.039	0.211	0.281	1	AS		-75.07142	4.361
Igua	34	10.82253613	5	8	0.009	0.028	0.044	1	AS		-75.07138	4.36096
Igua	65	20.6901426	11	15	0.034	0.222	0.303	1	AS		-75.0714	4.36094
Igua	64	20.37183272	9	12	0.033	0.176	0.235	1	AS		-75.07141	4.36093
Igua	36	11.4591559	6	10	0.010	0.037	0.062	1	AS		-75.07133	4.36095
Guacimo	96	30.55774907	14	17	0.073	0.616	0.748	1	AS		-75.07133	4.36096
Igua	42	13.36901522	6	9	0.014	0.051	0.076	1	AS		-75.07138	4.36099
Igua	51	16.2338042	9	12	0.021	0.112	0.149	1	AS		-75.07137	4.36099
Igua	53	16.87042397	9	13	0.022	0.121	0.174	1	AS		-75.07135	4.36105
Igua	49	15.59718442	6	9	0.019	0.069	0.103	1	AI		-75.07133	4.36103
Igua	63	20.05352283	9	14	0.032	0.171	0.265	1	AS		-75.07131	4.36101
Igua	34	10.82253613	4	7	0.009	0.022	0.039	1	AS		-75.07128	4.36095
Igua	59	18.78028328	10	15	0.028	0.166	0.249	1	AS		-75.07131	4.36099
Igua	36.5	11.61831085	6	10	0.011	0.038	0.064	1	AS		-75.07126	4.361
Igua	75	23.87324146	7	11	0.045	0.188	0.295	1	AS		-75.07128	4.36105
Igua	107	34.05915782	9	12	0.091	0.492	0.656	1	AS		-75.07124	4.36104
Igua	53	16.87042397	10	13	0.022	0.134	0.174	1	AS		-75.07127	4.36101
Igua	54	17.18873385	7	10	0.023	0.097	0.139	1	AS		-75.07123	4.361
Igua	47	14.96056465	2	4	0.018	0.021	0.042	1	AS		-75.07125	4.3611
Igua	75	23.87324146	11	15	0.045	0.295	0.403	1	AS		-75.07122	4.36111
Igua	36	11.4591559	5	8	0.010	0.031	0.050	1	AS		-75.0712	4.36106
Igua	58	18.4619734	10	13	0.027	0.161	0.209	1	AS		-75.07118	4.36109
Igua	32	10.18591636	4	8	0.008	0.020	0.039	1	AS		-75.07119	4.36111
Igua	58	18.4619734	10	15	0.027	0.161	0.241	1	AS		-75.07119	4.36105
Igua	89	28.32957987	11	15	0.063	0.416	0.567	1	AS		-75.07116	4.36111
Igua	73	23.23662169	11	16	0.042	0.280	0.407	1	AS		-75.07115	4.36113
Igua	85	27.05634033	11	15	0.057	0.379	0.517	1	AS		-75.07115	4.36115
Igua	41	13.05070533	4	7	0.013	0.032	0.056	1	AS		-75.07112	4.36114
Igua	81	25.78310078	12	16	0.052	0.376	0.501	1	AS		-75.07111	4.3612
Igua	44	14.00563499	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS		-75.0711	4.36117
Igua	71	22.60000192	10	14	0.040	0.241	0.337	1	AS		-75.07108	4.36114
Igua	105	33.42253805	11	15	0.088	0.579	0.790	1	AS		-75.07107	4.36116
Igua	88	28.01126998	10	14	0.062	0.370	0.518	1	AS		-75.07107	4.3612
Igua	89	28.32957987	11	14	0.063	0.416	0.529	1	AS		-75.07103	4.36118
Igua	53	16.87042397	9	13	0.022	0.121	0.174	1	AS		-75.07098	4.36125
Igua	108	34.37746771	10	14	0.093	0.557	0.780	1	AS		-75.07096	4.36124
Igua	67	21.32676237	8	12	0.036	0.171	0.257	1	AS		-75.07098	4.3612
Igua	49	15.59718442	8	11	0.019	0.092	0.126	1	AS		-75.07099	4.3612
Igua	48	15.27887454	8	12	0.018	0.088	0.132	1	AS		-75.07095	4.36116
Igua	47	14.96056465	8	12	0.018	0.084	0.127	1	AS		-75.07092	4.36115
Matarraton	58	18.4619734	8	11	0.027	0.128	0.177	1	AS		-75.07101	4.36118
Matarraton	78	24.82817112	7	10	0.048	0.203	0.290	1	AS		-75.07094	4.36115
Igua	40	12.73239545	5	8	0.013	0.038	0.061	1	AS		-75.07095	4.36127
Igua	49	15.59718442	7	11	0.019	0.080	0.126	1	AS		-75.07092	4.36121
Igua	64	20.37183272	8	12	0.033	0.156	0.235	1	AS		-75.07083	4.36124
Matarraton	57	18.14366351	7	10	0.026	0.109	0.155	1	AS		-75.0709	4.36117

N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Payande	45	14.32394488	7	11	0.016	0.068	0.106	1	AS		-75.07087	4.36127
Igua	72	22.91831181	8	12	0.041	0.198	0.297	1	AS		-75.0708	4.36125
Matarraton	51	16.2338042	5	9	0.021	0.062	0.112	1	AS		-75.07079	4.36118
Matarraton	42	13.36901522	3	5	0.014	0.025	0.042	1	AS		-75.07078	4.36118
Payande	163	51.88451145	10	14	0.211	1.269	1.776	1	AS		-75.07072	4.3612
Payande	89	28.32957987	8	12	0.063	0.303	0.454	1	AS		-75.07068	4.3612
Matarraton	39	12.41408556	4	8	0.012	0.029	0.058	1	AS		-75.07058	4.36122
Igua	116	36.9239468	11	15	0.107	0.707	0.964	1	AS		-75.07053	4.36126
Matarraton	52.5	16.71126902	7	11	0.022	0.092	0.145	1	AS		-75.07049	4.36125
Matarraton	45	14.32394488	5	8	0.016	0.048	0.077	1	AS		-75.07047	4.36125
Acacia Forrajera	59	18.78028328	7	11	0.028	0.116	0.183	1	AS		-75.07046	4.3613
Matarraton	46	14.64225476	5	9	0.017	0.051	0.091	1	AS		-75.07042	4.36127
Matarraton	39	12.41408556	6	10	0.012	0.044	0.073	1	AS		-75.0704	4.36126
Diomate	39.3	12.50957853	5	9	0.012	0.037	0.066	1	AS		-75.07039	4.36127
Igua	51	16.2338042	6	10	0.021	0.075	0.124	1	AS		-75.0704	4.36132
Igua	49	15.59718442	7	10	0.019	0.080	0.115	1	AS		-75.07037	4.36133
Igua	72.5	23.07746675	7	11	0.042	0.176	0.276	1	AS		-75.07034	4.36134
Matarraton	57	18.14366351	6	9	0.026	0.093	0.140	1	AS		-75.07033	4.36128
Matarraton	63	20.05352283	7	11	0.032	0.133	0.208	1	AS		-75.07031	4.36129
Igua	38	12.09577567	4	6	0.011	0.028	0.041	1	AS		-75.07031	4.36131
Payande	192	61.11549815	10	15	0.293	1.760	2.640	1	AS		-75.07028	4.36129
Igua	52	16.55211408	6	10	0.022	0.077	0.129	1	AS		-75.07027	4.36135
Igua	46	14.64225476	4	8	0.017	0.040	0.081	1	AS		-75.07023	4.36137
Igua	68	21.64507226	6	10	0.037	0.132	0.221	1	AS		-75.0702	4.3614
Igua	52	16.55211408	5	9	0.022	0.065	0.116	1	AS		-75.07018	4.36141
Matarraton	34	10.82253613	6	10	0.009	0.033	0.055	1	AS		-75.0702	4.36129
Matarraton	37	11.77746579	6	10	0.011	0.039	0.065	1	AS		-75.07021	4.36132
Matarraton	52	16.55211408	6	11	0.022	0.077	0.142	1	AS		-75.07018	4.36132
Igua	52	16.55211408	7	11	0.022	0.090	0.142	1	AS		-75.07018	4.36135
Igua	56	17.82535363	6	10	0.025	0.090	0.150	1	AS		-75.07015	4.36141
Igua	55	17.50704374	7	11	0.024	0.101	0.159	1	AS		-75.07017	4.36139
Igua	53	16.87042397	7	11	0.022	0.094	0.148	1	AS		-75.07012	4.3614
Igua	63.5	20.21267777	5	9	0.032	0.096	0.173	1	AS		-75.07009	4.36143
Igua	44	14.00563499	5	8	0.015	0.046	0.074	1	AS		-75.0701	4.3614
Igua	32	10.18591636	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS		-75.07008	4.36139
Igua	60	19.09859317	6	10	0.029	0.103	0.172	1	AS		-75.07009	4.36137
Matarraton	47	14.96056465	5	9	0.018	0.053	0.095	1	AS		-75.0701	4.36135
Matarraton	59	18.78028328	6	11	0.028	0.100	0.183	1	AS		-75.0701	4.36135
Matarraton	33	10.50422624	4	8	0.009	0.021	0.042	3	AS		-75.07002	4.36136
Igua	68	21.64507226	8	12	0.037	0.177	0.265	1	AS		-75.07002	4.36135
Igua	84	26.73803044	8	11	0.056	0.270	0.371	1	AS		-75.06996	4.36138
Igua	79	25.14648101	8	11	0.050	0.238	0.328	1	AS		-75.06998	4.36141
Igua	63	20.05352283	7	10	0.032	0.133	0.190	1	AS		-75.07002	4.36142
Acacia Forrajera	42	13.36901522	7	11	0.014	0.059	0.093	1	AS		-75.07004	4.36145
Acacia	63	20.05352283	6	10	0.032	0.114	0.190	1	AS		-75.06998	4.36144
Igua	68	21.64507226	7	11	0.037	0.155	0.243	1	AS		-75.0699	4.36144
Matarraton	48	15.27887454	6	10	0.018	0.066	0.110	1	AS		-75.06987	4.3614
Igua	92	29.28450953	7	11	0.067	0.283	0.445	1	AS		-75.0699	4.36145
Acacia	64.5	20.53098766	6	9	0.033	0.119	0.179	1	AS		-75.06991	4.36145
Matarraton	58	18.4619734	5	9	0.027	0.080	0.145	1	AS		-75.06991	4.36142
Matarraton	44	14.00563499	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS		-75.06991	4.36142
Matarraton	40	12.73239545	6	10	0.013	0.046	0.076	1	AS		-75.06986	4.3614
Matarraton	34	10.82253613	5	9	0.009	0.028	0.050	1	AS		-75.06986	4.36139
Matarraton	56	17.82535363	5	9	0.025	0.075	0.135	1	AS		-75.06984	4.3614
Matarraton	50.5	16.07464925	5	9	0.020	0.061	0.110	1	AS		-75.06984	4.3614
Igua	57	18.14366351	4	7	0.026	0.062	0.109	1	AS		-75.06986	4.36151
Igua	98	31.19436885	8	13	0.076	0.367	0.596	1	AS		-75.06975	4.36151
Igua	77	24.50986124	7	12	0.047	0.198	0.340	1	AS		-75.06978	4.36151
Matarraton	71	22.60000192	4	8	0.040	0.096	0.193	1	AS		-75.06967	4.36157
Matarraton	56	17.82535363	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS		-75.06967	4.36157
Igua	106	33.74084794	8	12	0.089	0.429	0.644	1	AS		-75.06969	4.36157
Guacimo	75	23.87324146	4	8	0.045	0.107	0.215	1	AS		-75.0697	4.3616
Guacimo	59	18.78028328	4	8	0.028	0.066	0.133	1	AS		-75.06972	4.36162
Guacimo	53	16.87042397	5	9	0.022	0.067	0.121	1	AS		-75.06972	4.36161
Guacimo	74	23.55493158	5	9	0.044	0.131	0.235	1	AS		-75.06972	4.36161
Acacia Forrajera	43	13.68732511	6	10	0.015	0.053	0.088	1	AS		-75.06969	4.36166
Acacia Forrajera	48.5	15.43802948	5	9	0.019	0.056	0.101	1	AS		-75.06964	4.36168
Igua	39	12.41408556	4	8	0.012	0.029	0.058	1	AS		-75.0696	4.36174
Papaya	57	18.14366351	0	7	0.026	0.000	0.109	1	AS		-75.06959	4.36167
Igua	56	17.82535363	5	9	0.025	0.075	0.135	1	AS		-75.06957	4.36176
Igua	55	17.50704374	6	10	0.024	0.087	0.144	1	AS		-75.06953	4.36176
Igua	50	15.91549431	5	9	0.020	0.060	0.107	1	AS		-75.06953	4.36176
Igua	42	13.36901522	4	8	0.014	0.034	0.067	1	AS		-75.06953	4.36177
Igua	50	15.91549431	4	7	0.020	0.048	0.084	1	AS		-75.06954	4.36176
Igua	35	11.14084602	2	4	0.010	0.012	0.023	1	AS		-75.06953	4.36176
Igua	59	18.78028328	5	8	0.028	0.083	0.133	1	AS		-75.06953	4.36177
Igua	54	17.18873385	5	8	0.023	0.070	0.111	1	AS		-75.06958	4.36168
Matarraton	39	12.41408556	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS		-75.06955	4.3617
Matarraton	42.5	13.52817016	4	7	0.014	0.034	0.060	1	AS		-75.06956	4.36169
Payande	210	66.8450761	7	11	0.351	1.474	2.316	1	AS		-75.06946	4.36177

N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Dinde	42	13.36901522	6	10	0.014	0.051	0.084	1	AS		-75.06939	4.36183
Dinde	43	13.68732511	6	9	0.015	0.053	0.079	1	AS		-75.06939	4.36183
Igua	63	20.05352283	7	11	0.032	0.133	0.208	1	AS		-75.06928	4.36191
Matarraton	52	16.55211408	4	8	0.022	0.052	0.103	1	AS		-75.06923	4.36188
Payande	144	45.83662361	7	12	0.165	0.693	1.188	1	AS		-75.06919	4.36193
Igua	62	19.73521294	7	10	0.031	0.128	0.184	1	AS		-75.0692	4.36197
Payande	105	33.42253805	4	8	0.088	0.211	0.421	1	AS		-75.06901	4.36189
Guacimo	98	31.19436885	7	11	0.076	0.321	0.504	1	AS		-75.06908	4.36181
Guacimo	73	23.23662169	6	9	0.042	0.153	0.229	1	AS		-75.06906	4.36182
Payande	57	18.14366351	5	9	0.026	0.078	0.140	1	AS		-75.06907	4.36179
Payande	60	19.09859317	4	8	0.029	0.069	0.138	1	AS		-75.06907	4.36179
Payande	98	31.19436885	8	11	0.076	0.367	0.504	1	AS		-75.06928	4.36184
Payande	146	46.47324338	5	8	0.170	0.509	0.814	1	AS		-75.06952	4.36161
Matarraton	43.5	13.84648005	4	8	0.015	0.036	0.072	1	AS		-75.06956	4.36162
Payande	58.5	18.62112834	5	8	0.027	0.082	0.131	1	AS		-75.06967	4.36137
Payande	50.3	16.01098728	5	9	0.020	0.060	0.109	1	AS		-75.06968	4.36135
Payande	69	21.96338215	4	8	0.038	0.091	0.182	1	AS		-75.06984	4.36128
Payande	66	21.00845249	5	9	0.035	0.104	0.187	1	AS		-75.06984	4.36128
Payande	48	15.27887454	4	8	0.018	0.044	0.088	1	AS		-75.06984	4.36128
Payande	58	18.4619734	4	7	0.027	0.064	0.112	1	AS		-75.06988	4.36127
Payande	34	10.82253613	3	6	0.009	0.017	0.033	1	AS		-75.06989	4.36128
Payande	48	15.27887454	4	7	0.018	0.044	0.077	1	AS		-75.0699	4.36128
Payande	49	15.59718442	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS		-75.06993	4.36116
Payande	46	14.64225476	3	6	0.017	0.030	0.061	1	AS		-75.06993	4.36116
Payande	56	17.82535363	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS		-75.06994	4.36117
Guacimo	58	18.4619734	5	9	0.027	0.080	0.145	1	AS		-75.07006	4.36119
Guacimo	83	26.41972055	4	8	0.055	0.132	0.263	1	AS		-75.07006	4.36118
Guacimo	49.5	15.75633937	4	8	0.019	0.047	0.094	1	AS		-75.07006	4.36119
Payande	82	26.10141067	5	9	0.054	0.161	0.289	1	AS		-75.07008	4.36108
Payande	65	20.6901426	4	8	0.034	0.081	0.161	1	AS		-75.07008	4.36108
Payande	66	21.00845249	4	7	0.035	0.083	0.146	1	AS		-75.07008	4.36111
Guacimo	64	20.37183272	6	9	0.033	0.117	0.176	1	AS		-75.07026	4.36109
Guacimo	73	23.23662169	5	8	0.042	0.127	0.204	1	AS		-75.07027	4.36109
Payande	40	12.73239545	3	6	0.013	0.023	0.046	1	AS		-75.07029	4.36112
Payande	76	24.19155135	4	7	0.046	0.110	0.193	1	AS		-75.0702	4.36103
Payande	89	28.32957987	5	9	0.063	0.189	0.340	1	AS		-75.07054	4.36116
Payande	57	18.14366351	7	11	0.026	0.109	0.171	1	AS		-75.07053	4.36116
Payande	54	17.18873385	7	11	0.023	0.097	0.153	1	AS		-75.07058	4.36112
Payande	66	21.00845249	7	10	0.035	0.146	0.208	1	AS		-75.07058	4.36111
Payande	40	12.73239545	3	6	0.013	0.023	0.046	1	AS		-75.07058	4.36111
Dinde	44	14.00563499	6	10	0.015	0.055	0.092	1	AS		-75.07057	4.3612
Dinde	48	15.27887454	7	11	0.018	0.077	0.121	1	AS		-75.07057	4.3612
Payande	57	18.14366351	4	8	0.026	0.062	0.124	1	AS		-75.07061	4.36114
Payande	44	14.00563499	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS		-75.07061	4.36114
Payande	60	19.09859317	5	9	0.029	0.086	0.155	1	AS		-75.07076	4.36108
Payande	61	19.41690306	4	8	0.030	0.071	0.142	1	AS		-75.07076	4.36108
Guacimo	62	19.73521294	6	10	0.031	0.110	0.184	1	AS		-75.07085	4.36104
Guacimo	36	11.4591559	2	5	0.010	0.012	0.031	1	AS		-75.07085	4.36104
Payande	70	22.28169203	4	8	0.039	0.094	0.187	1	AS		-75.07083	4.36105
Payande	49	15.59718442	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS		-75.07083	4.36105
Payande	42	13.36901522	2	5	0.014	0.017	0.042	1	AS		-75.07083	4.36105
Payande	61	19.41690306	5	9	0.030	0.089	0.160	1	AS		-75.07086	4.36104
Payande	40	12.73239545	4	8	0.013	0.031	0.061	1	AS		-75.07086	4.36104
Payande	62	19.73521294	7	11	0.031	0.128	0.202	1	AS		-75.07089	4.36101
Guacimo	55	17.50704374	6	10	0.024	0.087	0.144	1	AS		-75.07083	4.36084
Payande	35	11.14084602	5	8	0.010	0.029	0.047	1	AS		-75.07098	4.36082
Payande	47	14.96056465	5	8	0.018	0.053	0.084	1	AS		-75.07084	4.36081
Guacimo	41	13.05070533	4	7	0.013	0.032	0.056	1	AS		-75.07081	4.36084
Guacimo	35.5	11.30000096	3	6	0.010	0.018	0.036	1	AS		-75.07081	4.36083
Candelillo	58	18.4619734	3	6	0.027	0.048	0.096	1	AS		-75.06986	4.36073
Guacimo	40	12.73239545	4	7	0.013	0.031	0.053	1	AS		-75.06971	4.36073
Payande	89	28.32957987	6	10	0.063	0.227	0.378	1	AS		-75.06963	4.36067
Matarraton	49	15.59718442	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS		-75.06925	4.36078
Payande	47	14.96056465	3	5	0.018	0.032	0.053	1	AS		-75.06908	4.36068
Igua	90	28.64788976	8	11	0.064	0.309	0.425	1	AS		-75.06899	4.36057
Payande	49	15.59718442	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS		-75.06888	4.36064
Payande	44	14.00563499	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS		-75.06887	4.36065
Dinde	40	12.73239545	3	6	0.013	0.023	0.046	1	AS		-75.06887	4.36066
Ondequera	38	12.09577567	3	6	0.011	0.021	0.041	1	AS		-75.06887	4.36063
Ondequera	33	10.50422624	2	5	0.009	0.010	0.026	1	AS		-75.06886	4.36062
Payande	40	12.73239545	4	7	0.013	0.031	0.053	1	AS		-75.06876	4.36055
Payande	49	15.59718442	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS		-75.06876	4.36055
Payande	50	15.91549431	5	8	0.020	0.060	0.095	1	AS		-75.06872	4.36045
Payande	70	22.28169203	5	8	0.039	0.117	0.187	1	AS		-75.06876	4.36087
Payande	49	15.59718442	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS		-75.06847	4.361
Payande	64	20.37183272	5	8	0.033	0.098	0.156	1	AS		-75.06847	4.361
Igua	70	22.28169203	8	12	0.039	0.187	0.281	1	AS		-75.0682	4.36013
Igua	64	20.37183272	8	11	0.033	0.156	0.215	1	AS		-75.0683	4.3602
Acacia	49	15.59718442	5	8	0.019	0.057	0.092	1	AS		-75.06833	4.36023
Igua	83	26.41972055	8	12	0.055	0.263	0.395	1	AS		-75.0683	4.36016

N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Igua	59	18.78028328	8	12	0.028	0.133	0.199	1	AS		-75.06836	4.36012
Guacimo	42	13.36901522	4	8	0.014	0.034	0.067	1	AS		-75.06843	4.36011
Igua	87	27.6929601	10	14	0.060	0.361	0.506	1	AS		-75.06852	4.36017
Igua	86	27.37465021	10	14	0.059	0.353	0.494	1	AS		-75.06857	4.36017
Orejero	53	16.87042397	7	12	0.022	0.094	0.161	1	AS		-75.0686	4.36022
Orejero	49	15.59718442	7	13	0.019	0.080	0.149	1	AS		-75.0686	4.36022
Igua	103	32.78591828	9	14	0.084	0.456	0.709	1	AS		-75.06867	4.36017
Guacimo	33	10.50422624	4	7	0.009	0.021	0.036	1	AS		-75.06858	4.36026
Igua	72	22.91831181	7	11	0.041	0.173	0.272	1	AS		-75.06869	4.36023
Igua	100	31.83098862	11	16	0.080	0.525	0.764	1	AS		-75.06877	4.36023
Igua	138.5	44.08591924	11	15	0.153	1.007	1.374	1	AS		-75.06862	4.36016
Guacimo	38	12.09577567	3	6	0.011	0.021	0.041	1	AS		-75.06874	4.36021
Igua	54	17.18873385	8	12	0.023	0.111	0.167	1	AS		-75.06872	4.36028
Payande	45	14.32394488	4	8	0.016	0.039	0.077	1	AS		-75.06865	4.3603
Payande	39	12.41408556	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS		-75.06865	4.3603
Payande	35	11.14084602	4	8	0.010	0.023	0.047	1	AS		-75.06872	4.36031
Igua	77	24.50986124	8	12	0.047	0.226	0.340	1	AS		-75.06871	4.36031
Igua	70	22.28169203	6	10	0.039	0.140	0.234	1	AS		-75.06869	4.36034
Igua	46	14.64225476	4	8	0.017	0.040	0.081	1	AS		-75.06881	4.36031
Igua	101	32.1492985	10	14	0.081	0.487	0.682	1	AS		-75.0688	4.3603
Payande	64	20.37183272	4	8	0.033	0.078	0.156	1	AS		-75.06882	4.3603
Igua	95	30.23943919	10	13	0.072	0.431	0.560	1	AS		-75.06879	4.36033
Igua	59	18.78028328	8	11	0.028	0.133	0.183	1	AS		-75.06881	4.36038
Igua	66	21.00845249	8	12	0.035	0.166	0.250	1	AS		-75.06883	4.36035
Igua	69	21.96338215	8	11	0.038	0.182	0.250	1	AS		-75.06885	4.36038
Igua	96	30.55774907	8	13	0.073	0.352	0.572	1	AS		-75.06884	4.36041
Dinde	60	19.09859317	8	12	0.029	0.138	0.206	1	AS		-75.07096	4.36105
Dinde	61	19.41690306	8	12	0.030	0.142	0.213	1	AS		-75.07096	4.36105
Payande	46	14.64225476	6	10	0.017	0.061	0.101	1	AS		-75.07097	4.36104
Payande	51	16.2338042	5	9	0.021	0.062	0.112	1	AS		-75.07085	4.36108
Guacimo	48	15.27887454	4	8	0.018	0.044	0.088	1	AS		-75.07103	4.36098
Guacimo	56	17.82535363	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS		-75.07101	4.36092
Guacimo	64	20.37183272	4	8	0.033	0.078	0.156	1	AS		-75.071	4.36092
Guacimo	43	13.68732511	3	6	0.015	0.026	0.053	1	AS		-75.07109	4.36091
Guacimo	72	22.91831181	8	12	0.041	0.198	0.297	1	AS		-75.07107	4.3609
Guacimo	49	15.59718442	4	8	0.019	0.046	0.092	1	AS		-75.07111	4.36091
Guacimo	95	30.23943919	7	10	0.072	0.302	0.431	1	AS		-75.0711	4.36092
Guacimo	45	14.32394488	4	8	0.016	0.039	0.077	1	AS		-75.07106	4.36094
Dinde	44	14.00563499	6	10	0.015	0.055	0.092	1	AS		-75.07113	4.36087
Dinde	47	14.96056465	6	9	0.018	0.063	0.095	1	AS		-75.07126	4.3609
Dinde	40	12.73239545	6	9	0.013	0.046	0.069	1	AS		-75.07125	4.3609
Guacimo	61	19.41690306	7	10	0.030	0.124	0.178	1	AS		-75.07127	4.36088
Payande	248	78.94085177	9	14	0.489	2.643	4.111	1	AS		-75.06813	4.36244
Payande	68	21.64507226	6	10	0.037	0.132	0.221	1	AS		-75.06802	4.36233
Payande	52	16.55211408	6	10	0.022	0.077	0.129	1	AS		-75.06803	4.36233
Payande	40.5	12.89155039	4	8	0.013	0.031	0.063	1	AS		-75.06801	4.36231
Payande	62	19.73521294	5	9	0.031	0.092	0.165	1	AS		-75.06805	4.36231
Payande	54	17.18873385	4	8	0.023	0.056	0.111	1	AS		-75.068	4.36229
Payande	39	12.41408556	5	9	0.012	0.036	0.065	1	AS		-75.068	4.36229
Payande	41	13.05070533	3	7	0.013	0.024	0.056	1	AS		-75.068	4.36229
Payande	59	18.78028328	5	9	0.028	0.083	0.150	1	AS		-75.06797	4.36216
Payande	65	20.6901426	3	5	0.034	0.061	0.101	1	AS		-75.06797	4.36216
Payande	80	25.46479089	4	6	0.051	0.122	0.183	1	AS		-75.06797	4.36216
Payande	76	24.19155135	5	8	0.046	0.138	0.221	1	AS		-75.06787	4.36205
Payande	57.4	18.27098747	5	8	0.026	0.079	0.126	1	AS		-75.0678	4.36192
Payande	36	11.4591559	3	6	0.010	0.019	0.037	1	AS		-75.0678	4.36193
Payande	48	15.27887454	4	7	0.018	0.044	0.077	1	AS		-75.0678	4.36194
Payande	53	16.87042397	4	7	0.022	0.054	0.094	1	AS		-75.06779	4.36193
Payande	34	10.82253613	3	5	0.009	0.017	0.028	1	AS		-75.06778	4.36177
Payande	36	11.4591559	2	5	0.010	0.012	0.031	1	AS		-75.06779	4.36177
Payande	70	22.28169203	4	8	0.039	0.094	0.187	1	AS		-75.06728	4.36078
Payande	61	19.41690306	4	7	0.030	0.071	0.124	1	AS		-75.06729	4.36077
Payande	36	11.4591559	3	6	0.010	0.019	0.037	1	AI		-75.06591	4.36114
Ondequera	34	10.82253613	2	5	0.009	0.011	0.028	1	AS		-75.06558	4.36127
Guacimo	57	18.14366351	5	8	0.026	0.078	0.124	1	AS		-75.06555	4.36132
Ocobo	46	14.64225476	5	8	0.017	0.051	0.081	1	AS		-75.06553	4.36128
Guacimo	53	16.87042397	5	9	0.022	0.067	0.121	1	AS		-75.06533	4.36136
Guacimo	91	28.96619964	5	8	0.066	0.198	0.316	1	AS		-75.06537	4.36139
Payande	210	66.8450761	9	12	0.351	1.895	2.527	1	AS		-75.06533	4.36139
Payande	35	11.14084602	3	5	0.010	0.018	0.029	1	AS		-75.06533	4.36151
Guacimo	34	10.82253613	4	6	0.009	0.022	0.033	1	AS		-75.06532	4.36151
Payande	131	41.69859509	5	9	0.137	0.410	0.737	1	AS		-75.06344	4.36334
Payande	84	26.73803044	5	9	0.056	0.168	0.303	1	AS		-75.06344	4.36334
Payande	79	25.14648101	5	8	0.050	0.149	0.238	1	AS		-75.06344	4.36334
Payande	32	10.18591636	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS		-75.06346	4.36336
Payande	45	14.32394488	4	7	0.016	0.039	0.068	1	AS		-75.0634	4.36337
Payande	54	17.18873385	4	8	0.023	0.056	0.111	1	AS		-75.06269	4.3634
Payande	47	14.96056465	4	7	0.018	0.042	0.074	1	AS		-75.06269	4.3634
Payande	58	18.4619734	4	8	0.027	0.064	0.128	1	AS		-75.06269	4.3634
Payande	42	13.36901522	4	8	0.014	0.034	0.067	1	AS		-75.06269	4.36341

N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Payande	54	17.18873385	4	8	0.023	0.056	0.111	1	AS		-75.06284	4.36358
Payande	58	18.4619734	4	7	0.027	0.064	0.112	1	AS		-75.06284	4.36358
Payande	63	20.05352283	3	6	0.032	0.057	0.114	1	AS		-75.06284	4.36358
Guacimo	61	19.41690306	4	8	0.030	0.071	0.142	1	AS		-75.06295	4.36343
Guacimo	62	19.73521294	5	8	0.031	0.092	0.147	1	AS		-75.06296	4.36342
Guacimo	63	20.05352283	4	7	0.032	0.076	0.133	1	AS		-75.06297	4.36341
Guacimo	82	26.10141067	4	8	0.054	0.128	0.257	1	AS		-75.06296	4.36341
Guacimo	48	15.27887454	3	6	0.018	0.033	0.066	1	AS		-75.06296	4.36339
Guacimo	65	20.6901426	4	7	0.034	0.081	0.141	1	AS		-75.06293	4.36343
Guacimo	54	17.18873385	5	8	0.023	0.070	0.111	1	AS		-75.06293	4.36343
Payande	51.4	16.36112815	5	9	0.021	0.063	0.114	1	AS		-75.06293	4.36339
Payande	53	16.87042397	4	7	0.022	0.054	0.094	1	AS		-75.06293	4.36338
Payande	43	13.68732511	4	6	0.015	0.035	0.053	1	AS		-75.0629	4.36336
Payande	35	11.14084602	5	9	0.010	0.029	0.053	1	AS		-75.06288	4.36333
Payande	66	21.00845249	3	6	0.035	0.062	0.125	1	AS		-75.06285	4.36334
Payande	62	19.73521294	3	6	0.031	0.055	0.110	1	AS		-75.06284	4.36334
Guacimo	32	10.18591636	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS		-75.06284	4.36334
Payande	58	18.4619734	4	8	0.027	0.064	0.128	1	AS		-75.0629	4.3633
Payande	82	26.10141067	4	7	0.054	0.128	0.225	1	AS		-75.06288	4.36331
Payande	49	15.59718442	4	8	0.019	0.046	0.092	1	AS		-75.06301	4.36342
Payande	51	16.2338042	4	8	0.021	0.050	0.099	1	AS		-75.06301	4.36342
Payande	51	16.2338042	4	7	0.021	0.050	0.087	1	AS		-75.06305	4.36333
Payande	61	19.41690306	5	9	0.030	0.089	0.160	1	AS		-75.06324	4.36342
Payande	74	23.55493158	4	8	0.044	0.105	0.209	1	AS		-75.06324	4.36343
Payande	70	22.28169203	4	8	0.039	0.094	0.187	1	AS		-75.06324	4.36343
Ondequera	38	12.09577567	3	6	0.011	0.021	0.041	1	AS		-75.06324	4.36333
Payande	113	35.96901714	5	8	0.102	0.305	0.488	1	AS		-75.06317	4.36329
Candelillo	48	15.27887454	2	4	0.018	0.022	0.044	1	AS		-75.06315	4.36331
Payande	62	19.73521294	4	8	0.031	0.073	0.147	1	AS		-75.06316	4.36325
Payande	58	18.4619734	5	9	0.027	0.080	0.145	1	AS		-75.06316	4.36325
Payande	47	14.96056465	4	8	0.018	0.042	0.084	1	AS		-75.06316	4.36325
Ceiba	41	13.05070533	3	5	0.013	0.024	0.040	1	AS		-75.06326	4.36324
Payande	84	26.73803044	5	9	0.056	0.168	0.303	1	AS		-75.06339	4.36326
Payande	79	25.14648101	3	6	0.050	0.089	0.179	1	AS		-75.06338	4.36326
Payande	62	19.73521294	5	8	0.031	0.092	0.147	1	AS		-75.06338	4.36326
Payande	63	20.05352283	4	7	0.032	0.076	0.133	1	AS		-75.0634	4.36329
Payande	43	13.68732511	4	8	0.015	0.035	0.071	1	AS		-75.06614	4.36141
Payande	52	16.55211408	4	7	0.022	0.052	0.090	1	AS		-75.06614	4.36141
Payande	46	14.64225476	4	7	0.017	0.040	0.071	1	AS		-75.06614	4.36141
Payande	38	12.09577567	4	8	0.011	0.028	0.055	1	AS		-75.06614	4.36141
Payande	44	14.00563499	4	7	0.015	0.037	0.065	1	AS		-75.06613	4.36141
Payande	55	17.50704374	4	8	0.024	0.058	0.116	1	AS		-75.06608	4.36158
Payande	69	21.96338215	3	6	0.038	0.068	0.136	1	AS		-75.06608	4.36158
Payande	56	17.82535363	4	6	0.025	0.060	0.090	1	AS		-75.06607	4.36156
Payande	46	14.64225476	5	9	0.017	0.051	0.091	1	AS		-75.0656	4.36143
Payande	53.5	17.02957891	3	6	0.023	0.041	0.082	1	AS		-75.0656	4.36143
Payande	53	16.87042397	5	7	0.022	0.067	0.094	1	AS		-75.0656	4.36143
Payande	65	20.6901426	4	8	0.034	0.081	0.161	1	AS		-75.06559	4.36144
Payande	56	17.82535363	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS		-75.06408	4.36198
Payande	51	16.2338042	4	7	0.021	0.050	0.087	1	AS		-75.06323	4.36379
Payande	74	23.55493158	4	8	0.044	0.105	0.209	1	AS		-75.06323	4.36379
Payande	58	18.4619734	3	7	0.027	0.048	0.112	1	AS		-75.06323	4.36379
Payande	59	18.78028328	4	6	0.028	0.066	0.100	1	AS		-75.06323	4.36379
Candelillo	34	10.82253613	2	4	0.009	0.011	0.022	1	AS		-75.06341	4.36438
Caracoli	32.5	10.3450713	3	6	0.008	0.015	0.030	1	AS		-75.06334	4.3644
Caracoli	34	10.82253613	2	5	0.009	0.011	0.028	1	AS		-75.06335	4.3644
Yarumo	57	18.14366351	5	8	0.026	0.078	0.124	1	AS		-75.06336	4.36452
Yarumo	74	23.55493158	10	14	0.044	0.261	0.366	1	AS		-75.06334	4.36453
Yarumo	54	17.18873385	6	9	0.023	0.084	0.125	1	AS		-75.06338	4.36454
Yarumo	71	22.60000192	10	13	0.040	0.241	0.313	1	AS		-75.06338	4.36454
Yarumo	42.6	13.56000115	5	7	0.014	0.043	0.061	1	AS		-75.06343	4.36449
Guacimo	56	17.82535363	5	7	0.025	0.075	0.105	1	AS		-75.06386	4.36433
Guacimo	35	11.14084602	3	6	0.010	0.018	0.035	1	AS		-75.06386	4.36433
Payande	42	13.36901522	3	6	0.014	0.025	0.051	1	AS		-75.0639	4.36455
Payande	56	17.82535363	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS		-75.06391	4.36456
Payande	39	12.41408556	3	5	0.012	0.022	0.036	1	AS		-75.06391	4.36454
Payande	45	14.32394488	4	6	0.016	0.039	0.058	1	AS		-75.06385	4.36461
Payande	52	16.55211408	4	6	0.022	0.052	0.077	1	AS		-75.06385	4.36461
Payande	180	57.29577951	6	10	0.258	0.928	1.547	1	AS		-75.06373	4.36475
Payande	65	20.6901426	5	8	0.034	0.101	0.161	1	AS		-75.06369	4.36477
Payande	62	19.73521294	5	8	0.031	0.092	0.147	1	AS		-75.06369	4.36477
Ondequera	36	11.4591559	3	6	0.010	0.019	0.037	1	AS		-75.06382	4.36479
Payande	33	10.50422624	5	8	0.009	0.026	0.042	1	AS		-75.06375	4.36471
Payande	66	21.00845249	5	9	0.035	0.104	0.187	1	AS		-75.06375	4.3647
Payande	63	20.05352283	4	8	0.032	0.076	0.152	1	AS		-75.06375	4.3647
Payande	62	19.73521294	5	8	0.031	0.092	0.147	1	AS		-75.06375	4.36471
Payande	76	24.19155135	5	9	0.046	0.138	0.248	1	AS		-75.06412	4.36552
Payande	64	20.37183272	5	7	0.033	0.098	0.137	1	AS		-75.06412	4.36552
Payande	59	18.78028328	5	7	0.028	0.083	0.116	1	AS		-75.06483	4.3662
Payande	63	20.05352283	5	8	0.032	0.095	0.152	1	AS		-75.06484	4.3662

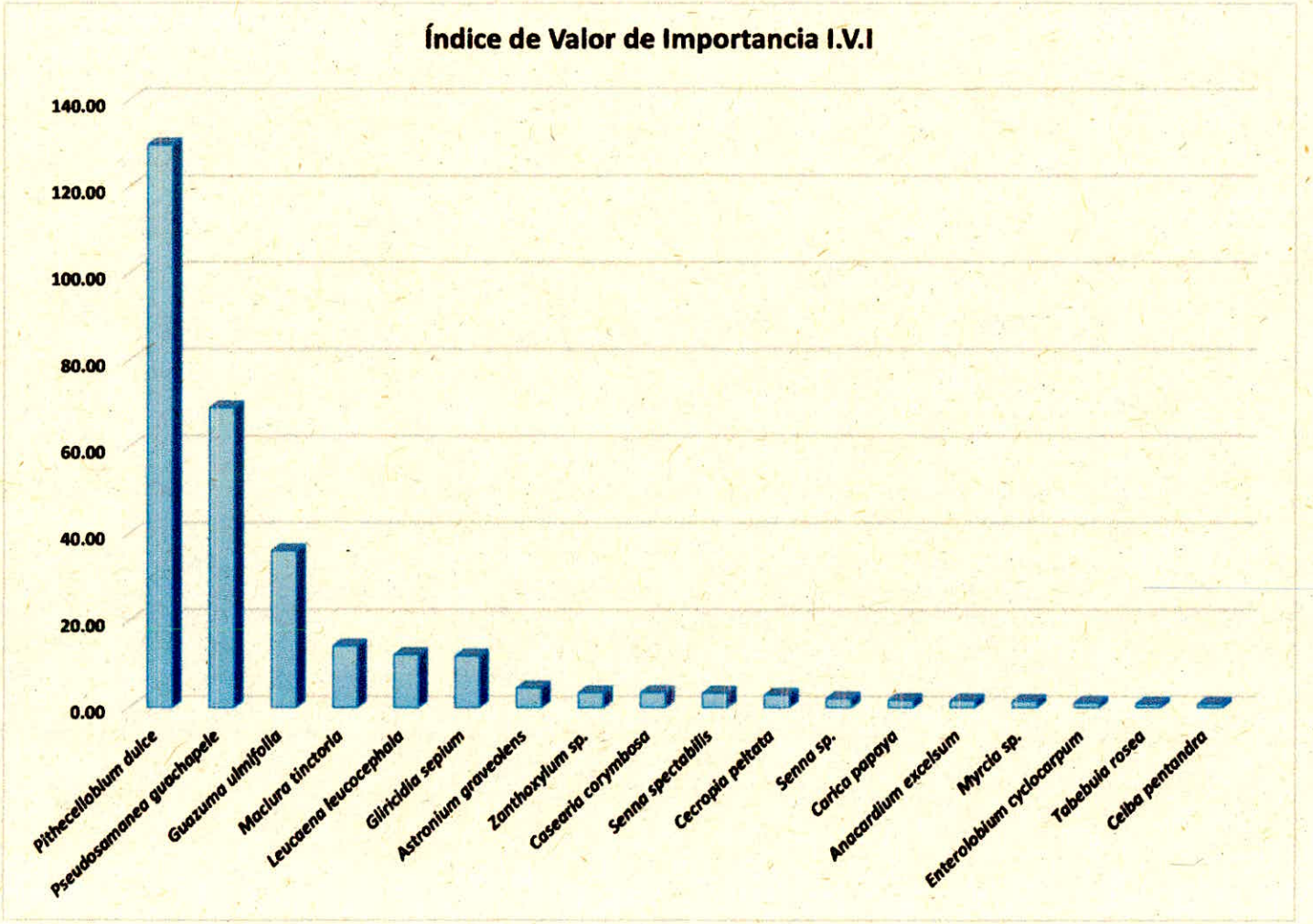
N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Payande	85	27.05634033	5	8	0.057	0.172	0.276	1	AS		-75.06483	4.36625
Payande	64	20.37183272	4	7	0.033	0.078	0.137	1	AS		-75.06483	4.36625
Payande	115	36.60563691	5	9	0.105	0.316	0.568	1	AS		-75.06519	4.36613
Guacimo	89	28.32957987	5	8	0.063	0.189	0.303	1	AS		-75.0652	4.36611
Payande	68	21.64507226	3	6	0.037	0.066	0.132	1	AI		-75.0652	4.3661
Payande	42	13.36901522	4	6	0.014	0.034	0.051	1	AS		-75.0652	4.3661
Payande	82	26.10141067	5	7	0.054	0.161	0.225	1	AS		-75.0652	4.36581
Payande	86	27.37465021	4	8	0.059	0.141	0.283	1	AS		-75.06514	4.36559
Tachuelo	38	12.09577567	2	5	0.011	0.014	0.034	1	AS		-75.06513	4.36537
Guacimo	44	14.00563499	4	6	0.015	0.037	0.055	1	AS		-75.06522	4.36512
Guacimo	48	15.27887454	4	5	0.018	0.044	0.055	1	AS		-75.06523	4.36512
Payande	91	28.96619964	6	8	0.066	0.237	0.316	1	AS		-75.06512	4.3642
Payande	88	28.01126998	6	8	0.062	0.222	0.296	1	AS		-75.06512	4.36421
Payande	90	28.64788976	4	7	0.064	0.155	0.271	1	AS		-75.06539	4.36332
Payande	52	16.55211408	4	7	0.022	0.052	0.090	1	AS		-75.0654	4.36332
Payande	46	14.64225476	5	8	0.017	0.051	0.081	1	AS		-75.06542	4.36332
Payande	50	15.91549431	5	8	0.020	0.060	0.095	1	AS		-75.06543	4.36333
Payande	55	17.50704374	4	7	0.024	0.058	0.101	1	AS		-75.06562	4.36326
Payande	46	14.64225476	5	9	0.017	0.051	0.091	1	AS		-75.06563	4.36323
Payande	69	21.96338215	4	7	0.038	0.091	0.159	1	AS		-75.06569	4.36318
Payande	45	14.32394488	4	8	0.016	0.039	0.077	1	AS		-75.06564	4.36323
Payande	46	14.64225476	4	7	0.017	0.040	0.071	1	AS		-75.06567	4.36324
Payande	54	17.18873385	6	10	0.023	0.084	0.139	1	AS		-75.06568	4.36324
Payande	35	11.14084602	5	9	0.010	0.029	0.053	1	AS		-75.06566	4.36321
Payande	43	13.68732511	6	10	0.015	0.053	0.088	1	AS		-75.06571	4.36321
Payande	87	27.6929601	5	9	0.060	0.181	0.325	1	AS		-75.06571	4.36322
Payande	61	19.41690306	5	9	0.030	0.089	0.160	1	AS		-75.0657	4.36322
Payande	51	16.2338042	5	8	0.021	0.062	0.099	1	AS		-75.0657	4.36322
Payande	54	17.18873385	4	7	0.023	0.056	0.097	1	AS		-75.06573	4.3632
Payande	49	15.59718442	5	8	0.019	0.057	0.092	1	AS		-75.06574	4.36319
Payande	54	17.18873385	4	8	0.023	0.056	0.111	1	AS		-75.06576	4.36319
Payande	88	28.01126998	5	9	0.062	0.185	0.333	1	AS		-75.06574	4.36319
Payande	58	18.4619734	5	8	0.027	0.080	0.128	1	AS		-75.06566	4.36315
Payande	71	22.60000192	4	7	0.040	0.096	0.168	1	AS		-75.06566	4.36315
Payande	54	17.18873385	5	8	0.023	0.070	0.111	1	AS		-75.06571	4.36315
Payande	47	14.96056465	4	8	0.018	0.042	0.084	1	AS		-75.0657	4.36314
Payande	82	26.10141067	5	9	0.054	0.161	0.289	1	AS		-75.06572	4.36314
Payande	81	25.78310078	4	8	0.052	0.125	0.251	1	AS		-75.06576	4.36317
Payande	52	16.55211408	4	7	0.022	0.052	0.090	1	AS		-75.06574	4.36312
Payande	51	16.2338042	5	8	0.021	0.062	0.099	1	AS		-75.06571	4.3631
Payande	47	14.96056465	4	8	0.018	0.042	0.084	1	AS		-75.06581	4.36298
Payande	40	12.73239545	4	7	0.013	0.031	0.053	1	AS		-75.06582	4.36298
Payande	42	13.36901522	4	7	0.014	0.034	0.059	1	AS		-75.06581	4.36296
Payande	38	12.09577567	4	8	0.011	0.028	0.055	1	AS		-75.06581	4.36297
Payande	47	14.96056465	4	7	0.018	0.042	0.074	1	AS		-75.06587	4.36298
Payande	45	14.32394488	4	8	0.016	0.039	0.077	1	AS		-75.0659	4.36297
Payande	40	12.73239545	3	6	0.013	0.023	0.046	1	AS		-75.06593	4.36295
Payande	44	14.00563499	4	6	0.015	0.037	0.055	1	AS		-75.06595	4.36294
Payande	43	13.68732511	5	9	0.015	0.044	0.079	1	AS		-75.06598	4.36293
Payande	44	14.00563499	3	6	0.015	0.028	0.055	1	AS		-75.06596	4.36294
Payande	41	13.05070533	5	7	0.013	0.040	0.056	1	AS		-75.06601	4.36291
Payande	44	14.00563499	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS		-75.06602	4.36292
Payande	42	13.36901522	4	7	0.014	0.034	0.059	1	AS		-75.06605	4.36288
Payande	39	12.41408556	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS		-75.06604	4.36289
Payande	42	13.36901522	4	8	0.014	0.034	0.067	1	AS		-75.0661	4.36286
Payande	40	12.73239545	3	7	0.013	0.023	0.053	1	AS		-75.06611	4.36285
Payande	45	14.32394488	4	6	0.016	0.039	0.058	1	AS		-75.06613	4.36283
Payande	44	14.00563499	2	4	0.015	0.018	0.037	1	AS		-75.06612	4.36282
Payande	43	13.68732511	3	6	0.015	0.026	0.053	1	AS		-75.06618	4.36281
Payande	39	12.41408556	2	5	0.012	0.015	0.036	1	AS		-75.06617	4.36283
Payande	48	15.27887454	5	8	0.018	0.055	0.088	1	AS		-75.06623	4.3628
Payande	48	15.27887454	10	14	0.018	0.110	0.154	1	AS		-75.06621	4.3628
Payande	46	14.64225476	6	9	0.017	0.061	0.091	1	AS		-75.06628	4.36275
Payande	47	14.96056465	10	13	0.018	0.105	0.137	1	AS		-75.06626	4.36274
Payande	40	12.73239545	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS		-75.06634	4.3627
Payande	42	13.36901522	5	7	0.014	0.042	0.059	1	AS		-75.06632	4.36271
Payande	41	13.05070533	3	6	0.013	0.024	0.048	1	AS		-75.06641	4.36266
Payande	39	12.41408556	3	6	0.012	0.022	0.044	1	AS		-75.0664	4.36267
Payande	40	12.73239545	4	7	0.013	0.031	0.053	1	AS		-75.06647	4.36265
Payande	45	14.32394488	3	5	0.016	0.029	0.048	1	AS		-75.06645	4.36263
Payande	40	12.73239545	4	6	0.013	0.031	0.046	1	AS		-75.06652	4.36262
Payande	44	14.00563499	4	6	0.015	0.037	0.055	1	AS		-75.06654	4.36261
Payande	48	15.27887454	6	10	0.018	0.066	0.110	1	AS		-75.06658	4.3626
Payande	39	12.41408556	5	8	0.012	0.036	0.058	1	AS		-75.06656	4.3626
Payande	38	12.09577567	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS		-75.06665	4.36259
Payande	39	12.41408556	3	6	0.012	0.022	0.044	1	AS		-75.06665	4.36259
Payande	42	13.36901522	5	8	0.014	0.042	0.067	1	AS		-75.0667	4.36254
Payande	39	12.41408556	5	9	0.012	0.036	0.065	1	AS		-75.0667	4.36254
Payande	44	14.00563499	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS		-75.06676	4.36253
Payande	45	14.32394488	5	8	0.016	0.048	0.077	1	AS		-75.06676	4.36253

N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
Payande	45	14.32394488	5	9	0.016	0.048	0.087	1	AS		-75.06683	4.36249
Payande	47	14.96056465	5	7	0.018	0.053	0.074	1	AS		-75.06683	4.36249
Payande	40	12.73239545	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS		-75.06692	4.36246
Payande	38	12.09577567	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS		-75.06692	4.36246
Payande	39	12.41408556	5	8	0.012	0.036	0.058	1	AS		-75.067	4.36245
Payande	42	13.36901522	4	7	0.014	0.034	0.059	1	AS		-75.067	4.36245
Payande	42	13.36901522	5	9	0.014	0.042	0.076	1	AS		-75.06709	4.36245
Payande	41	13.05070533	5	8	0.013	0.040	0.064	1	AS		-75.06709	4.36245
Payande	42	13.36901522	3	6	0.014	0.025	0.051	1	AS		-75.06714	4.36242
Payande	41	13.05070533	4	6	0.013	0.032	0.048	1	AS		-75.06714	4.36242
Payande	40	12.73239545	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS		-75.06721	4.36241
Payande	41	13.05070533	4	8	0.013	0.032	0.064	1	AS		-75.06725	4.36240
Payande	38	12.09577567	2	5	0.011	0.014	0.034	1	AS		-75.06729	4.36239
Payande	45	14.32394488	4	6	0.016	0.039	0.058	1	AS		-75.06733	4.36238
Payande	38	12.09577567	4	5	0.011	0.028	0.034	1	AS		-75.06737	4.36237
Payande	46	14.64225476	6	8	0.017	0.061	0.081	1	AS		-75.06509	4.36548
Payande	47	14.96056465	6	8	0.018	0.063	0.084	1	AS		-75.06499	4.36552
Payande	46	14.64225476	4	7	0.017	0.040	0.071	1	AS		-75.06492	4.36555
Payande	47	14.96056465	4	7	0.018	0.042	0.074	1	AS		-75.06483	4.36558
Payande	38	12.09577567	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS		-75.06476	4.36558
Payande	43	13.68732511	5	8	0.015	0.044	0.071	1	AS		-75.0647	4.36561
Payande	38	12.09577567	4	7	0.011	0.028	0.048	1	AS		-75.06463	4.36564
Payande	47	14.96056465	5	9	0.018	0.053	0.095	1	AS		-75.06454	4.36566
Payande	43	13.68732511	4	7	0.015	0.035	0.062	1	AS		-75.06445	4.36568
Payande	40	12.73239545	4	8	0.013	0.031	0.061	1	AS		-75.06435	4.3657
Payande	42	13.36901522	4	7	0.014	0.034	0.059	1	AS		-75.0643	4.36573
Payande	41	13.05070533	6	10	0.013	0.048	0.080	1	AS		-75.06425	4.36576
Payande	44	14.00563499	5	9	0.015	0.046	0.083	1	AS		-75.0642	4.36576
Payande	46	14.64225476	6	10	0.017	0.061	0.101	1	AS		-75.06414	4.36578
Payande	48	15.27887454	5	9	0.018	0.055	0.099	1	AS		-75.06507	4.36424
Payande	40	12.73239545	5	9	0.013	0.038	0.069	1	AS		-75.06498	4.36429
Payande	38	12.09577567	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS		-75.06493	4.36431
Payande	44	14.00563499	4	7	0.015	0.037	0.065	1	AS		-75.06477	4.36434
Payande	43	13.68732511	5	8	0.015	0.044	0.071	1	AS		-75.06471	4.36439
Payande	41	13.05070533	4	8	0.013	0.032	0.064	1	AS		-75.06459	4.36441
Payande	39	12.41408556	5	9	0.012	0.036	0.065	1	AS		-75.06449	4.36448
Payande	45	14.32394488	5	8	0.016	0.048	0.077	1	AS		-75.06436	4.36452
Payande	39	12.41408556	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS		-75.06429	4.36456
Payande	47	14.96056465	5	8	0.018	0.053	0.084	1	AS		-75.0642	4.36458
Payande	44	14.00563499	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS		-75.0641	4.36461
Payande	41	13.05070533	5	9	0.013	0.040	0.072	1	AS		-75.064	4.36463
Payande	41	13.05070533	4	8	0.013	0.032	0.064	1	AS		-75.0639	4.36468
Payande	39	12.41408556	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS		-75.06381	4.36474
Payande	45	14.32394488	5	8	0.016	0.048	0.077	1	AS		-75.06376	4.36479
Payande	40	12.73239545	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS		-75.06364	4.36486

N°	Nombre Comun	Nombre Cientifico	N° Arboles	DAP Promedio (cm)	Area Basal (m2)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	N° Arboles %
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	18.46	10.11	57.73	35.88	44.23
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	19.76	6.23	44.23	30.85	26.86
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	60	20.70	2.65	23.00	16.08	8.76
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	17.26	0.85	6.77	4.88	4.82
5	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	15.65	0.64	3.51	2.09	4.67
6	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	16.70	0.74	4.37	3.08	4.53
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	23.89	0.37	4.52	2.98	1.02
8	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	18.55	0.17	1.14	0.82	0.88
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	11.40	0.05	0.17	0.08	0.73
10	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	12.03	0.06	0.21	0.11	0.73
11	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	13.13	0.06	0.31	0.21	0.58
12	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	13.85	0.06	0.20	0.10	0.58
13	Acacia	*Senna sp.*	3	18.73	0.08	0.46	0.29	0.44
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	10.58	0.02	0.06	0.03	0.29
15	Papaya	*Carica papaya*	2	15.28	0.04	0.15	0.00	0.29
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	16.23	0.04	0.31	0.17	0.29
17	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	13.05	0.01	0.04	0.02	0.15
18	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	14.64	0.02	0.08	0.05	0.15
TOTAL			**685**	**18.58**	**22.20**	**147.27**	**97.72**	**100**

N°	FAMILIA	N° Arboles	Area Basal (m2)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	N° Arboles %
1	FABACEAE	559	17.91	110.81	72.46	81.61
2	MALVACEAE	61	2.66	23.04	16.10	8.91
3	MORACEAE	33	0.85	6.77	4.88	4.82
4	ANACARDIACEAE	9	0.38	4.58	3.01	1.31
5	URTICACEAE	6	0.17	1.14	0.82	0.88
6	RUTACEAE	5	0.06	0.21	0.11	0.73
7	SALICACEAE	5	0.05	0.17	0.08	0.73
8	MYRTACEAE	4	0.06	0.31	0.21	0.58
9	CARICACEAE	2	0.04	0.15	0.00	0.29
10	BIGNONIACEAE	1	0.02	0.08	0.05	0.15
TOTAL		**685**	**22.20**	**147.27**	**97.72**	**100**

N°	Nombre Comun	Nombre Cientifico	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I
			Abs	%	Abs	%	Abs	%	
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	44.23	65	39.88	10.11	45.55	129.66
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	26.86	23	14.11	6.23	28.06	69.03
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	60	8.76	25	15.34	2.65	11.92	36.02
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	4.82	9	5.52	0.85	3.83	14.17
5	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	4.53	7	4.29	0.74	3.35	12.17
6	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	4.67	7	4.29	0.64	2.90	11.86
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	1.02	3	1.84	0.37	1.65	4.51
8	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	0.73	4	2.45	0.06	0.26	3.44
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	0.73	4	2.45	0.05	0.23	3.41
10	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	0.58	4	2.45	0.06	0.29	3.32
11	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	0.88	2	1.23	0.17	0.76	2.86
12	Acacia	*Senna sp.*	3	0.44	2	1.23	0.08	0.38	2.04
13	Papaya	*Carica papaya*	2	0.29	2	1.23	0.04	0.17	1.69
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	0.29	2	1.23	0.02	0.08	1.60
15	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	0.58	1	0.61	0.06	0.25	1.45
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	0.29	1	0.61	0.04	0.19	1.09
17	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	0.15	1	0.61	0.02	0.08	0.84
18	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	0.15	1	0.61	0.01	0.06	0.82
TOTAL			**685**	**100**	**163**	**100**	**22.20**	**100**	**300**


Índice de Valor de Importancia I.V.I
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
Pithecellobium dulce
Pseudosamanea guachapele
Guazuma ulmifolia
Maclura tinctoria
Leucaena leucocephala
Gliricidia sepium
Astronium graveolens
Zanthoxylum sp.
Casearia corymbosa
Senna spectabilis
Cecropia peltata
Senna sp.
Carica papaya
Anacardium excelsum
Myrcia sp.
Enterolobium cyclocarpum
Tabebuia rosea
Ceiba pentandra

- Índice de Margalef (D_{mg}):

$$D_{mg} = \frac{S-1}{\mathrm{Ln}(N)}$$

Donde: ***S*** = número de especies
N = número de individuos

S	18
N	685
D mg	**2.60**

- El índice de **Simpson** (***D***), es una medida de la dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y reflejan más la riqueza de especies. El índice de Simpson se refiere a la probabilidad de que dos individuos de una comunidad infinitamente grande, tomados al azar, pertenezcan a la misma especie.

$$D = \sum p_i^2 \quad (42) \qquad o \qquad D = \sum [\, n_i(n_i - 1) \,/\, N(N-1)] \quad (43)$$

Donde:
p_i = Abundancia proporcional
n_i = Número de individuos de iésima especie
N = Número de individuos totales

D	**0.2824**	Baja dominancia
1-D	**0.7176**	Alta diversidad

- El índice de **Shannon-Wiener** (H'), mide la heterogeneidad de la comunidad, el valor máximo será indicador de una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes. Cuando el índice se calcula para varias muestras, los índices se distribuyen de manera normal, lo que hace posible comparar el conjunto mediante el análisis de varianza y se recomienda para comparar hábitats diferentes. La homogeneidad exhibida por la comunidad equivale a la proporción entre la diversidad y la diversidad máxima, la cual es conocida como E.

$$H' = -\Sigma\ p_i Ln\ (p_i) \qquad (40)$$

$$E = H' / Ln(S) \qquad (41)$$

Donde:

H' = Diversidad de Shannon

$p_i = (n_i / N)$ = abundancia proporcional (relativa)

E = Uniformidad de Shannon

S = Número total de especies en el muestreo

H'	2.410309	Alta diversidad

Cociente De Mezcla (CM). Es el indicador de la homogeneidad o heterogeneidad del bosque, relacionando el número de especies y el número de individuos totales (S: N ó S / N).

El Cociente de Mezcla permite tener una idea general de la intensidad de mezcla, es decir, de la forma como se distribuyen los individuos de las diferentes especies dentro del bosque. Los valores del cociente de mezcla dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, por lo cual, sólo se debe comparar ecosistemas con muestreos de igual intensidad.

$$C.M. = \frac{S}{N} = \frac{\left(\frac{S}{S}\right)}{\left(\frac{N}{S}\right)} \qquad \text{Ec. (6)}$$

Donde:

S = Número total de especies en el muestreo

N = Número total de individuos en el muestreo

S	18
N	685

C.M.	0.0262774

					Simpson	Shannon-Wiener (H')	
N°	Nombre Comun	Nombre Cientifico	N° Arboles	Abundancia relativa (pi)	pi^2	LN2 (pi)	pi * LN2 (pi)
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	0.4423	0.1957	-1.1768	-0.5205
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	0.2686	0.0722	-1.8964	-0.5094
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	60	0.0876	0.0077	-3.5131	-0.3077
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	0.0482	0.0023	-4.3756	-0.2108
5	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	0.0467	0.0022	-4.4200	-0.2065
6	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	0.0453	0.0020	-4.4658	-0.2021
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	0.0102	0.0001	-6.6126	-0.0676
8	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	0.0088	0.0001	-6.8350	-0.0599
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	0.0073	0.0001	-7.0980	-0.0518
10	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	0.0073	0.0001	-7.0980	-0.0518
11	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	0.0058	0.0000	-7.4200	-0.0433
12	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	0.0058	0.0000	-7.4200	-0.0433
13	Acacia	*Senna sp.*	3	0.0044	0.0000	-7.8350	-0.0343
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	0.0029	0.0000	-8.4200	-0.0246
15	Papaya	*Carica papaya*	2	0.0029	0.0000	-8.4200	-0.0246
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	0.0029	0.0000	-8.4200	-0.0246
17	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	0.0015	0.0000	-9.4200	-0.0138
18	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	0.0015	0.0000	-9.4200	-0.0138
TOTAL			685	1	0.2824		-2.4103
						H'	2.410308978

INTERVALO DE CLASE	N° Arboles	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)	Area Basal (m2)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	N° Arboles %
10-19,9	481	14.86	8.27	8.61	44.22	27.33	70.22
20-29,9	166	23.74	10.39	7.46	47.12	31.56	24.23
30-39,9	21	32.93	13.14	1.80	14.04	9.60	3.07
40-49,9	7	44.56	14.86	1.10	9.56	6.44	1.02
50-59,9	3	54.11	14.00	0.69	5.72	4.06	0.44
60-69,9	5	64.43	16.40	1.63	15.93	11.28	0.73
70-79,9	2	76.08	20.00	0.91	10.68	7.44	0.29
TOTAL	**685**	**18.58**	**9.12**	**22.20**	**147.27**	**97.72**	**100**

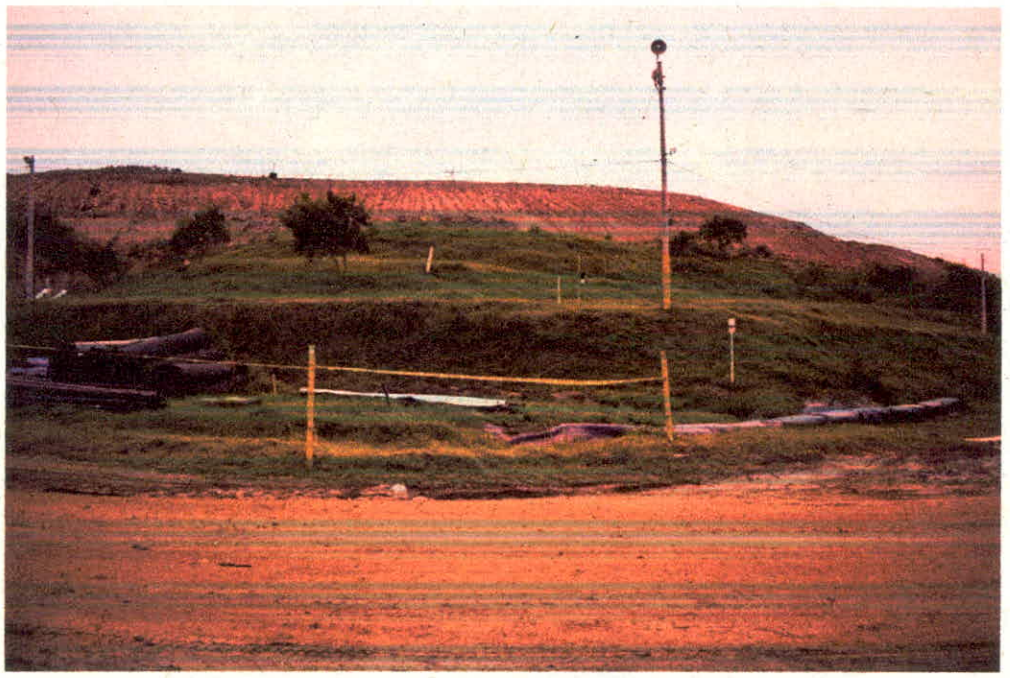
Coberturas	N° Arboles	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)	Area Basal (m2)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	N° Arboles %
Vegetacion secundaria alta abierta "Vsa - A"	**685**	**18.58**	**9.12**	**22.20**	**147.27**	**97.72**	**100**

REGISTRO FOTOGRAFICO PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL. IBAGIE - DEPARTAMENTO DEL TOLIMA COLOMBIA 2021



Área de Relleno Sanitario Actual



































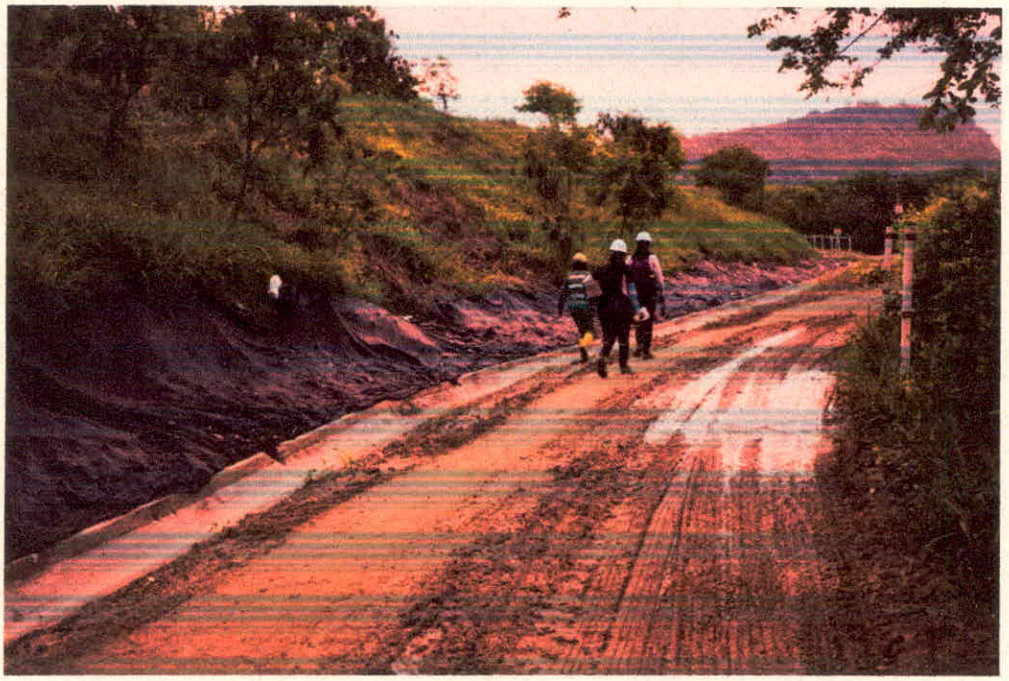


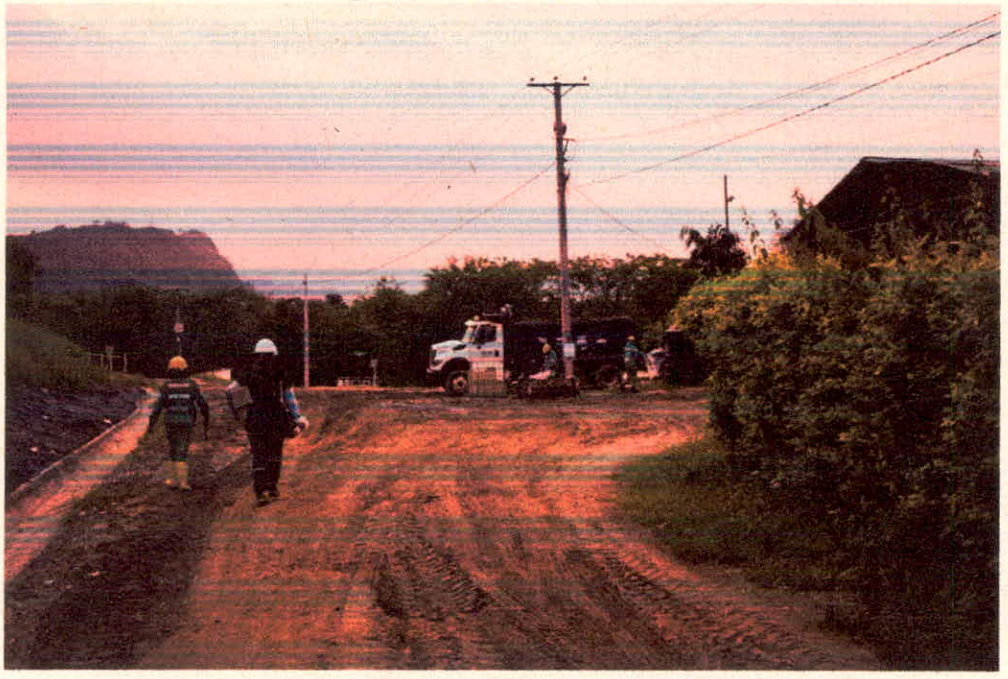




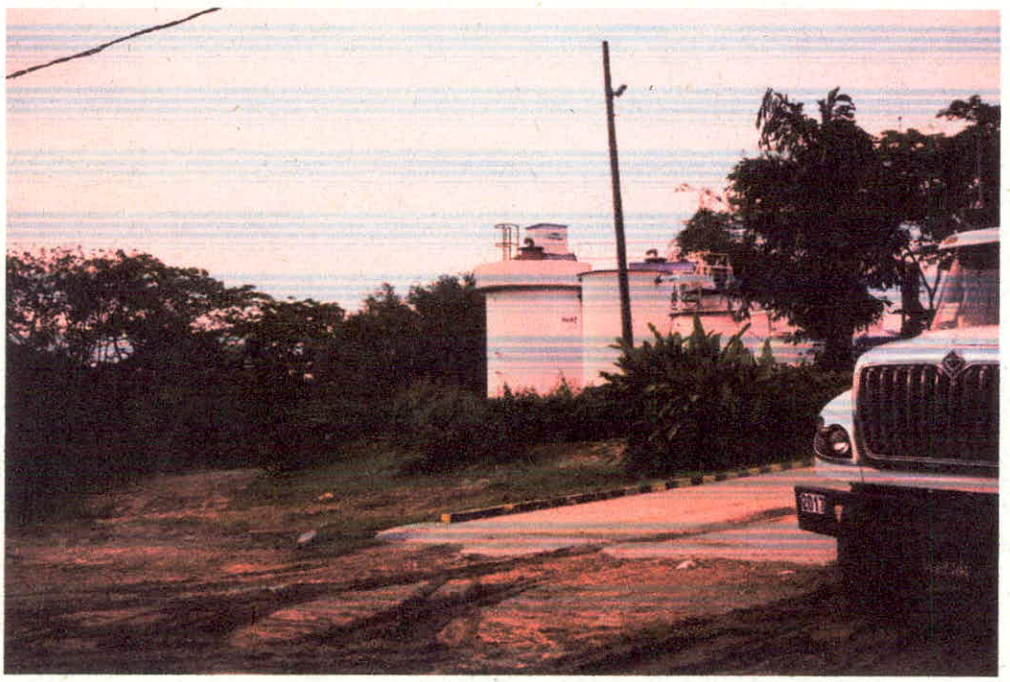












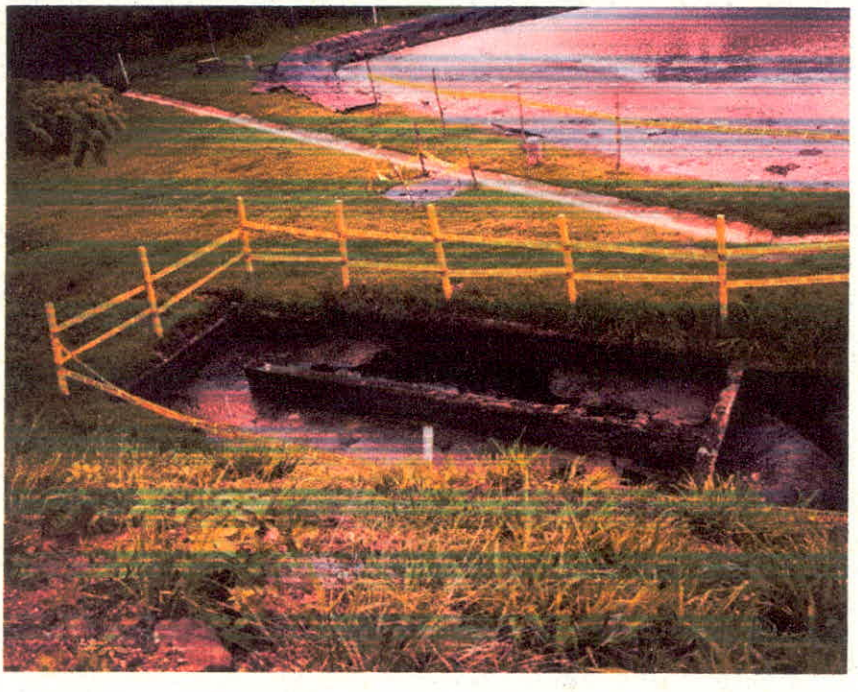




















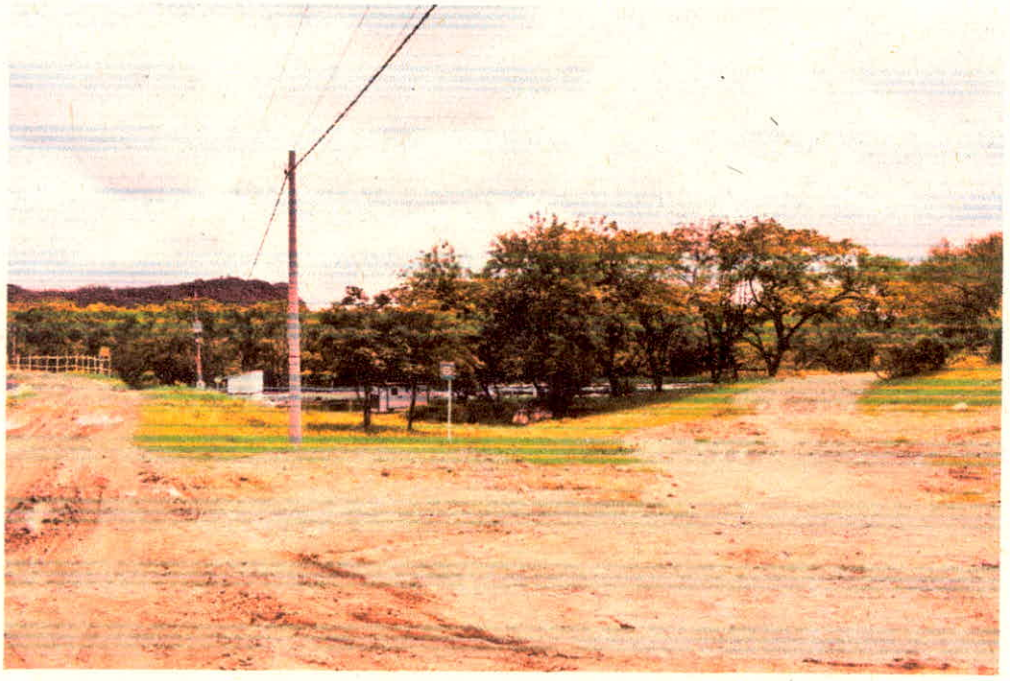
















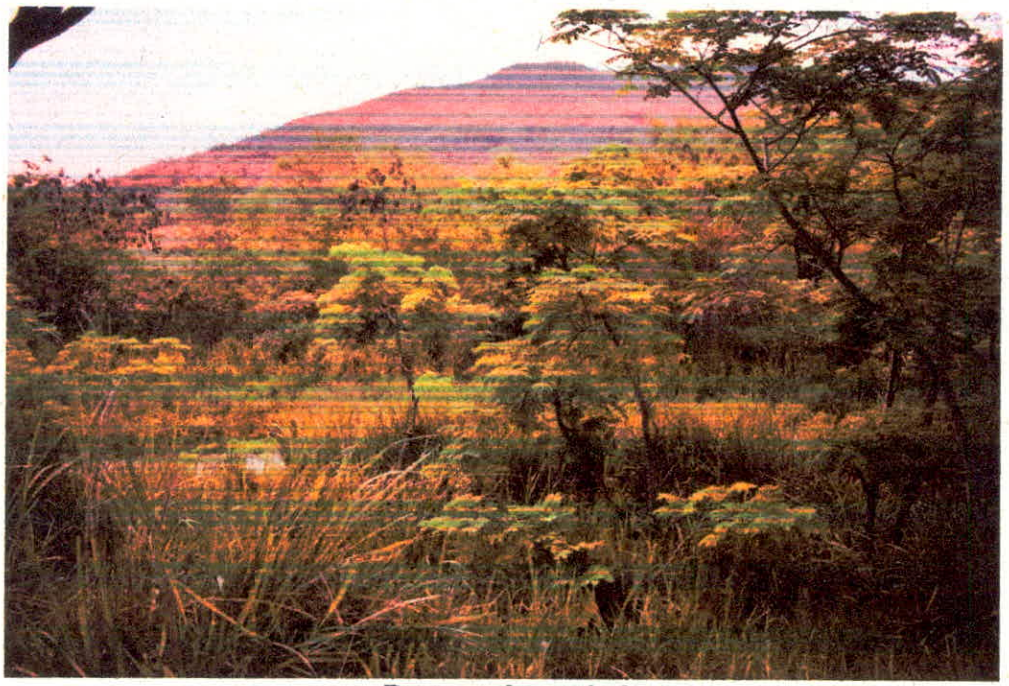








VEGETACIÓN DEL ÁREA DE AMPLIACIÓN



Bosque denso bajo



Bosque denso bajo



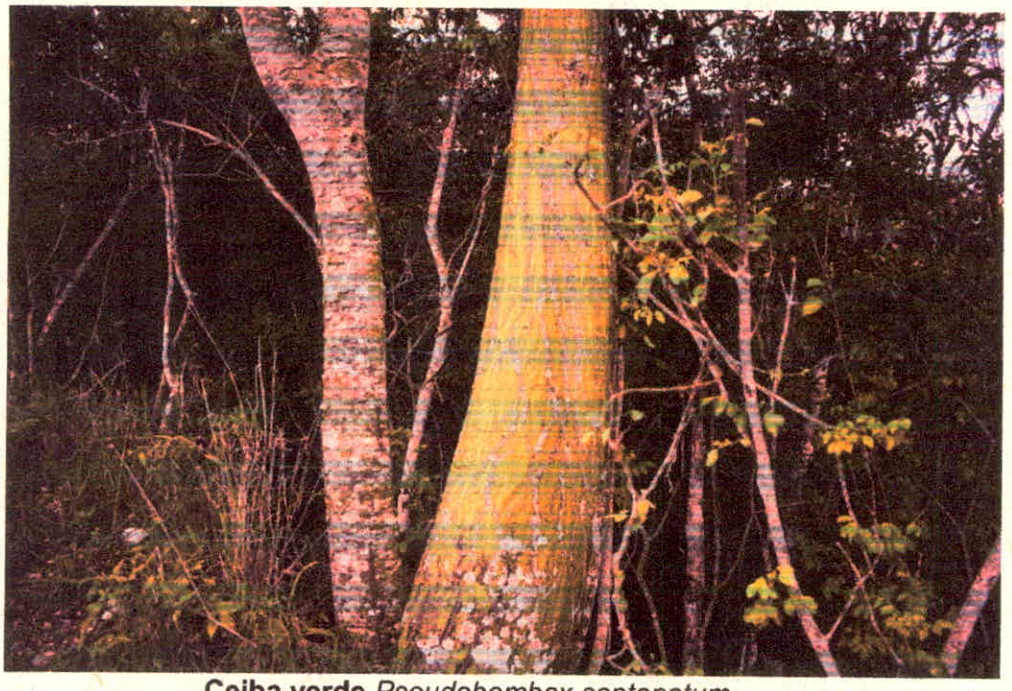
Vía interna



Bosque denso bajo



Bosque denso bajo



Ceiba verde *Pseudobombax septenatum*



Vegetación secundaría baja



Vegetación secundaría baja



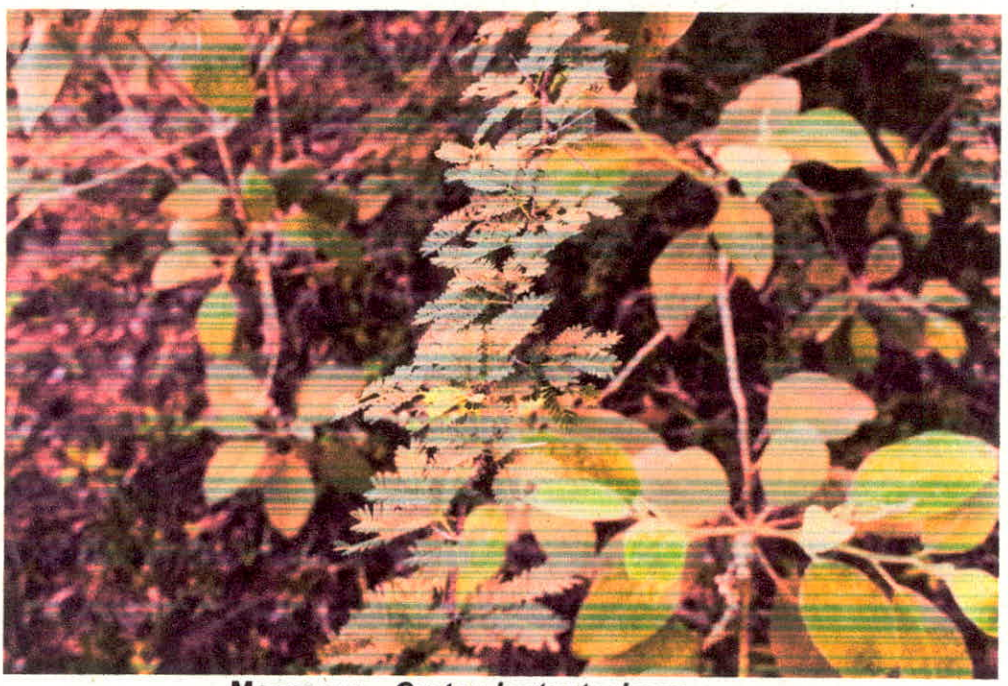
Vegetación secundaría baja



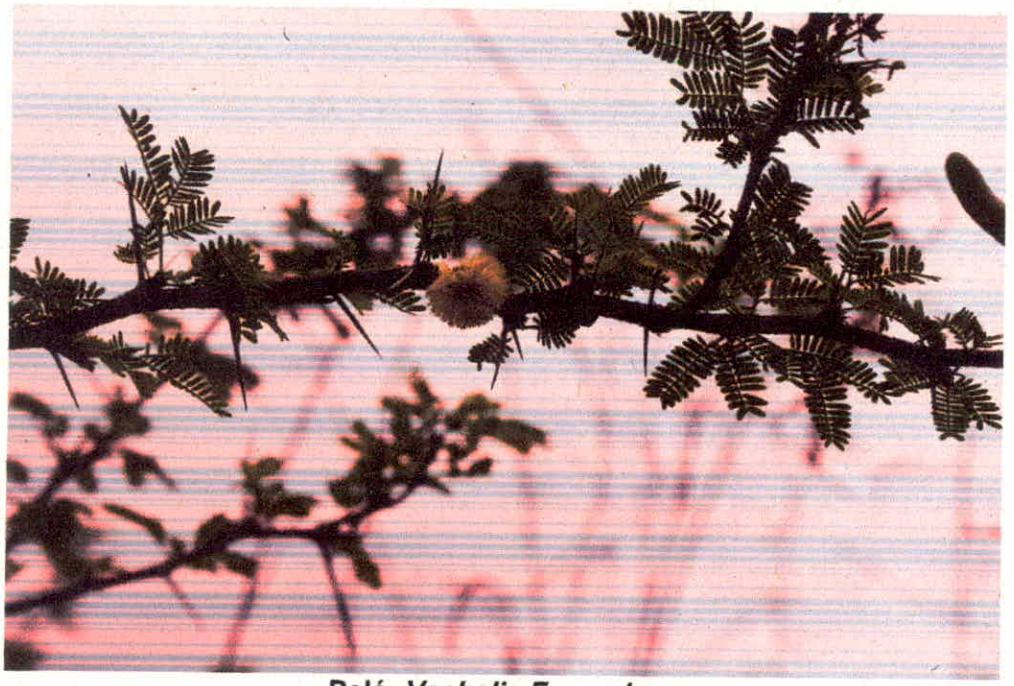
Inflorescencia



Mosquero - *Croton leptostachyus*



Mosquero - *Croton leptostachyus*



Pelá- *Vachelia Farnesiana*



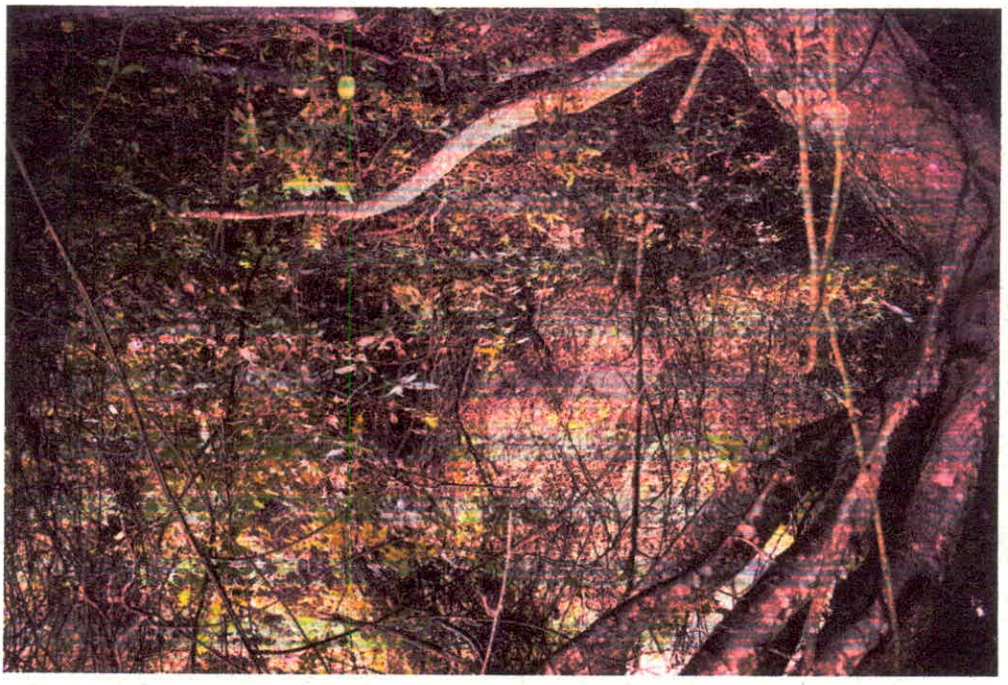


Inflorescencia





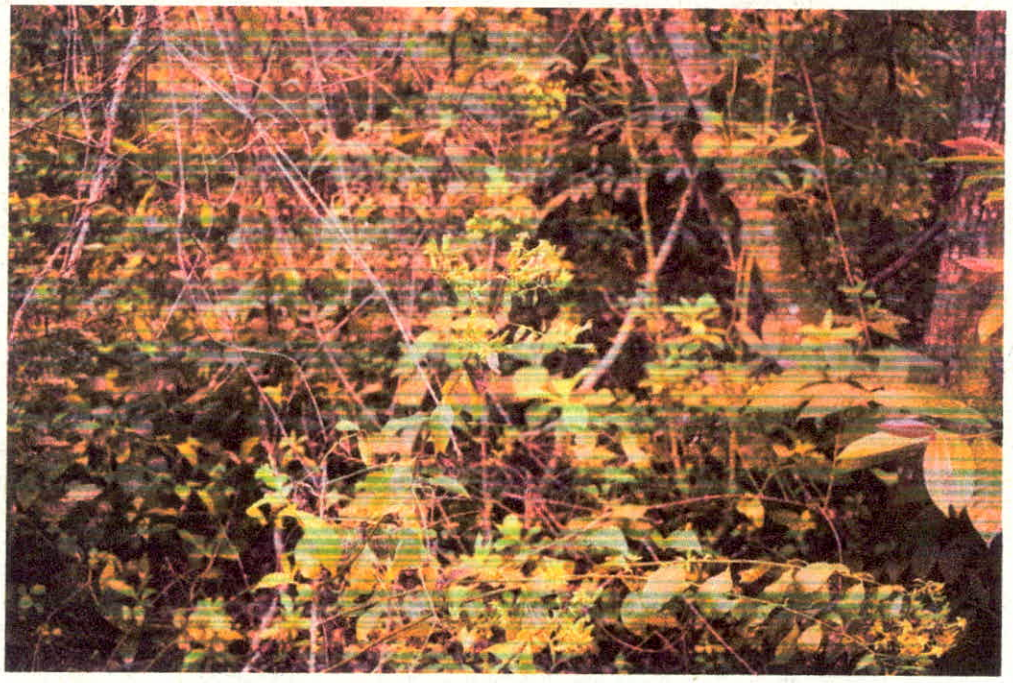








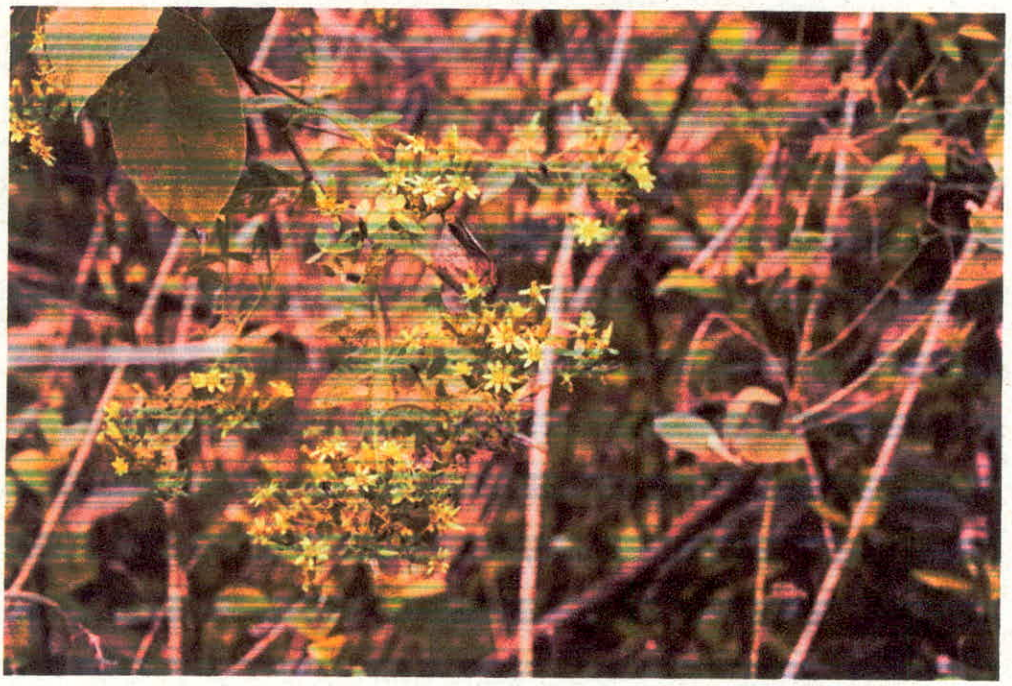


















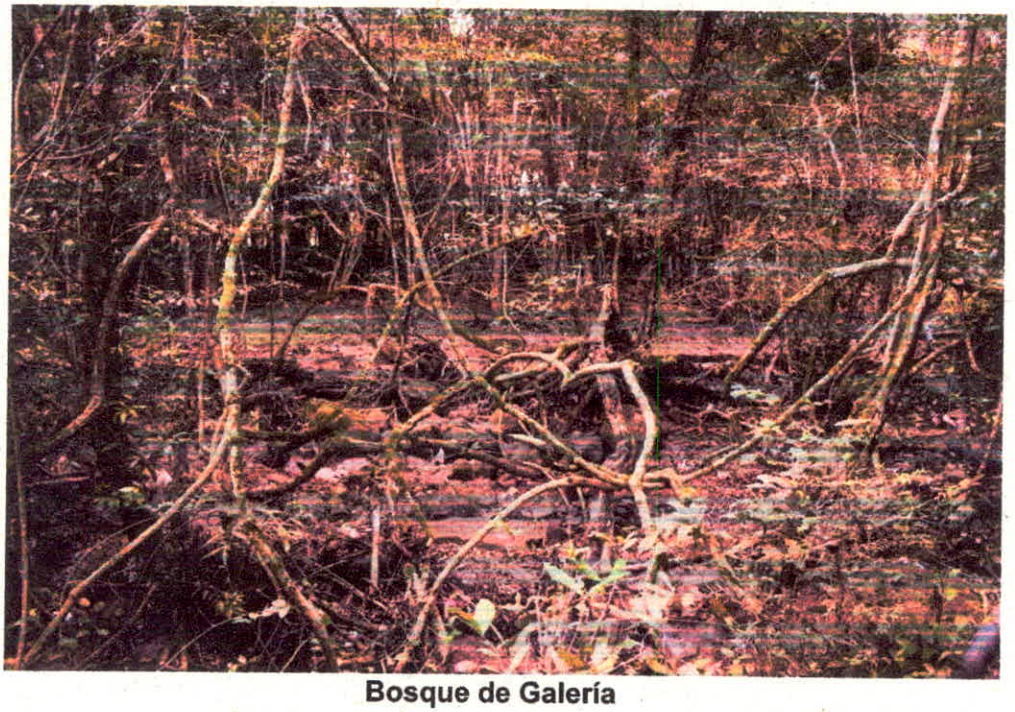


Árbol de Papaya- Carica papaya





Bosque de Galería

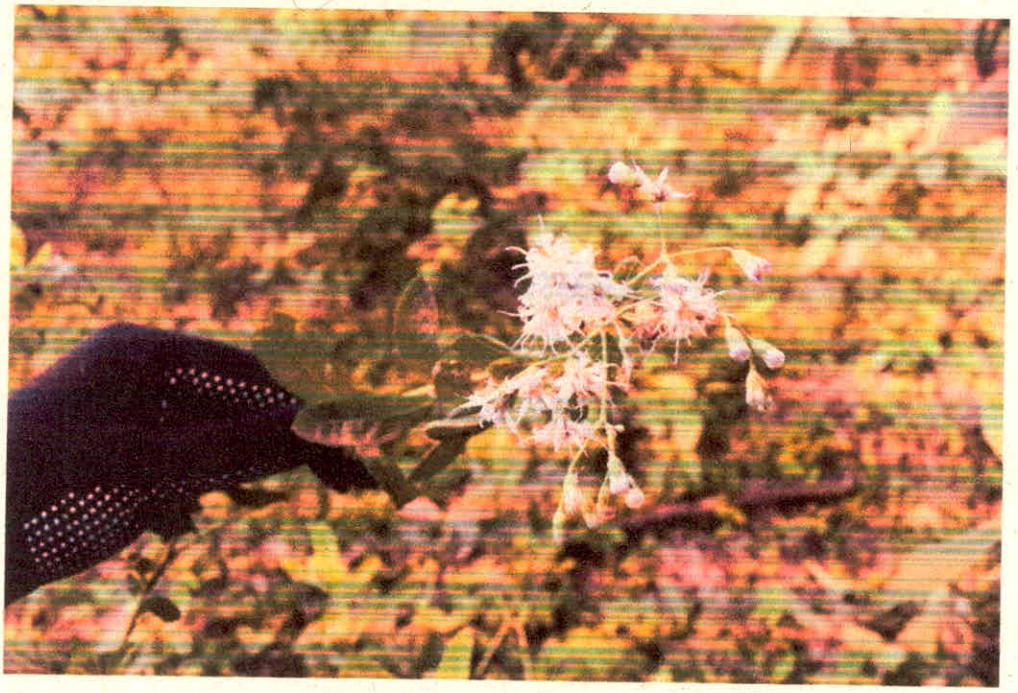


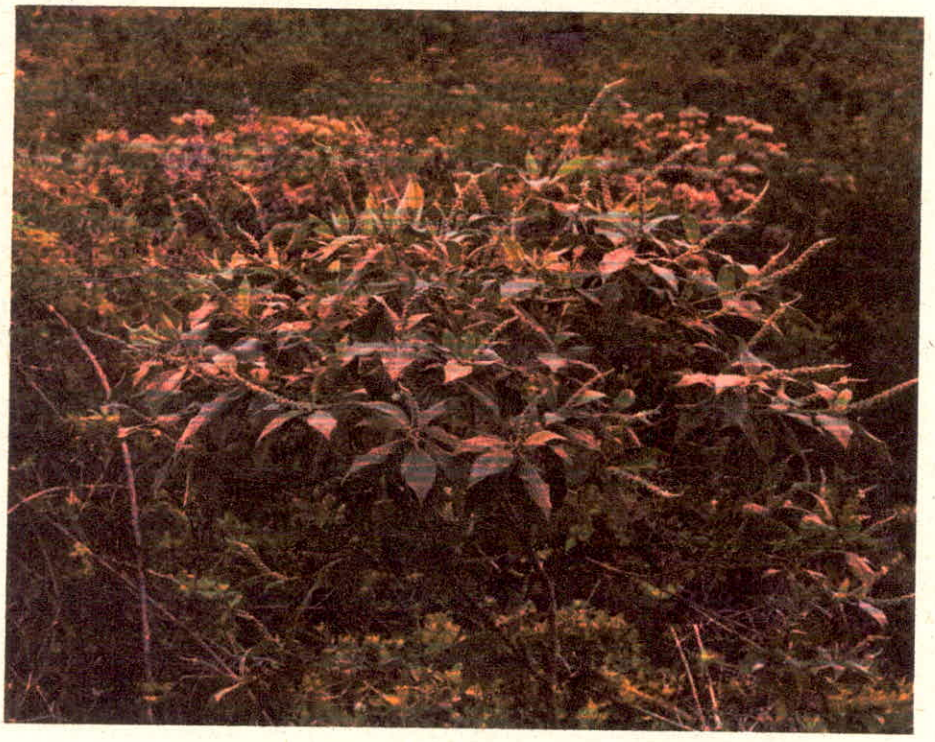
Bosque de Galería



Bosque de Galería



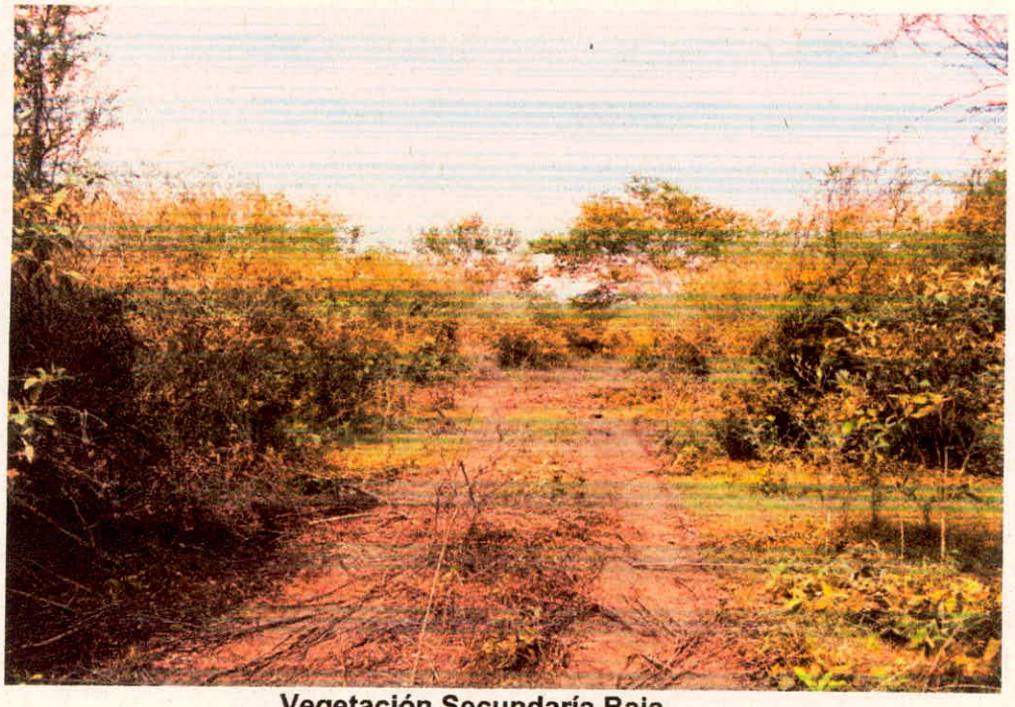






Pega pega- ***Desmodium tortuosum***

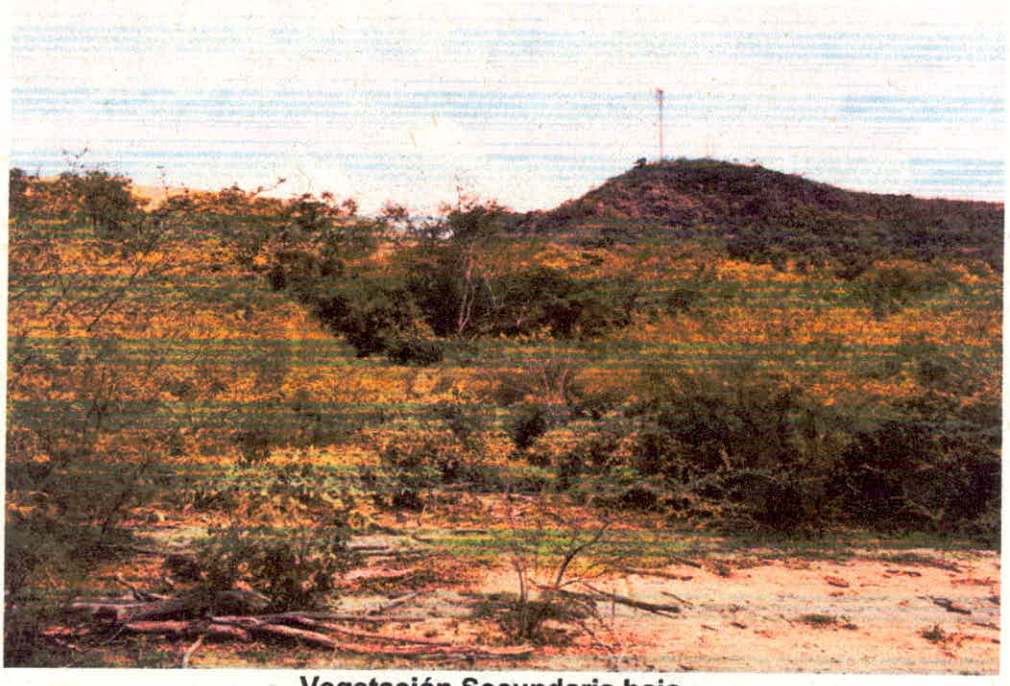




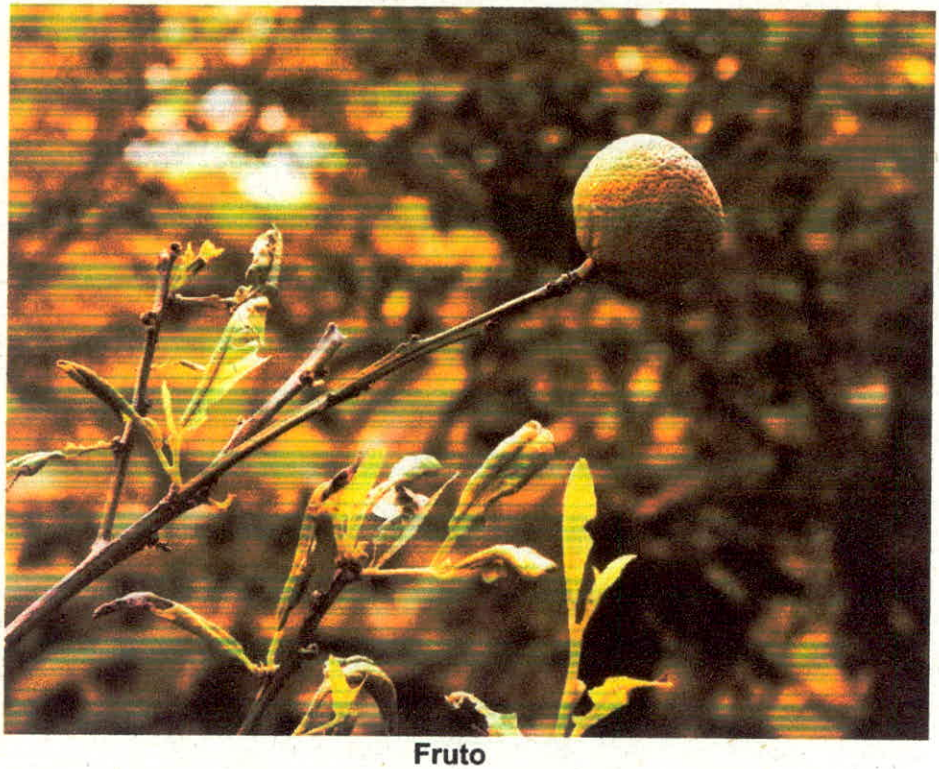
Vegetación Secundaría Baja



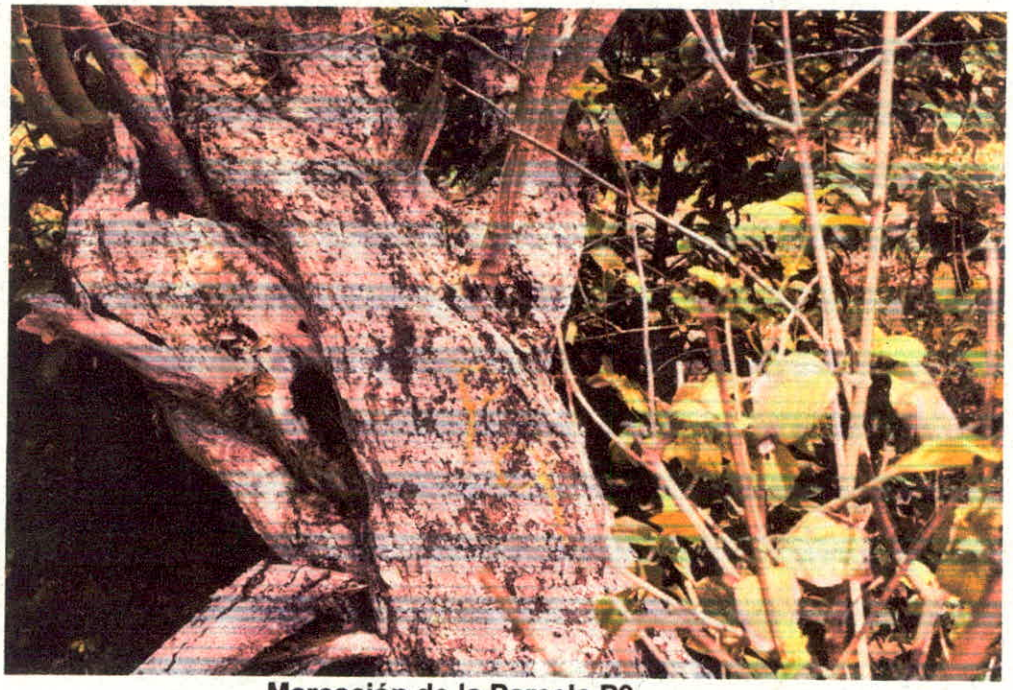
Inflorescencia



Vegetación Secundaria baja



Fruto



Marcación de la Parcela P9



Inflorescencia







Marcación de marcela P13



Quebrada Guacarí

FAUNA DEL ÁREA DE AMPLIACIÓN



Pico de plata- Ramphocelus dimidiatus



Pico de plata- Ramphocelus dimidiatus





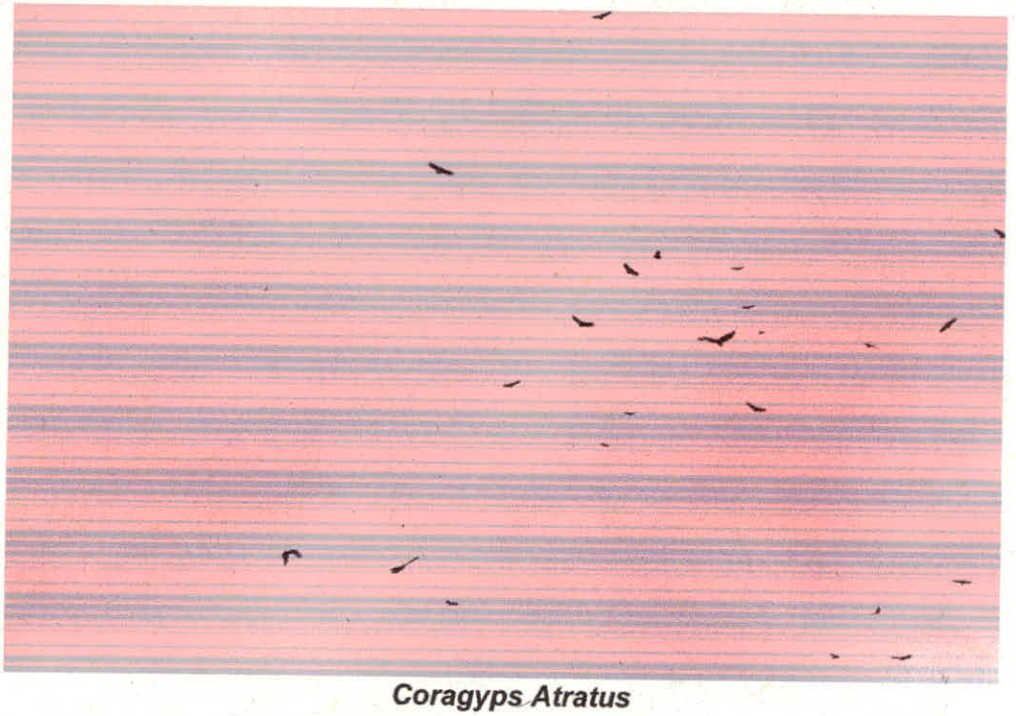
Tortolita *Columbina Talpacoti*



Nido



Saltarín barbiblanco - Manacus Manacus



Coragyps Atratus



Mariposa del género Rhatus



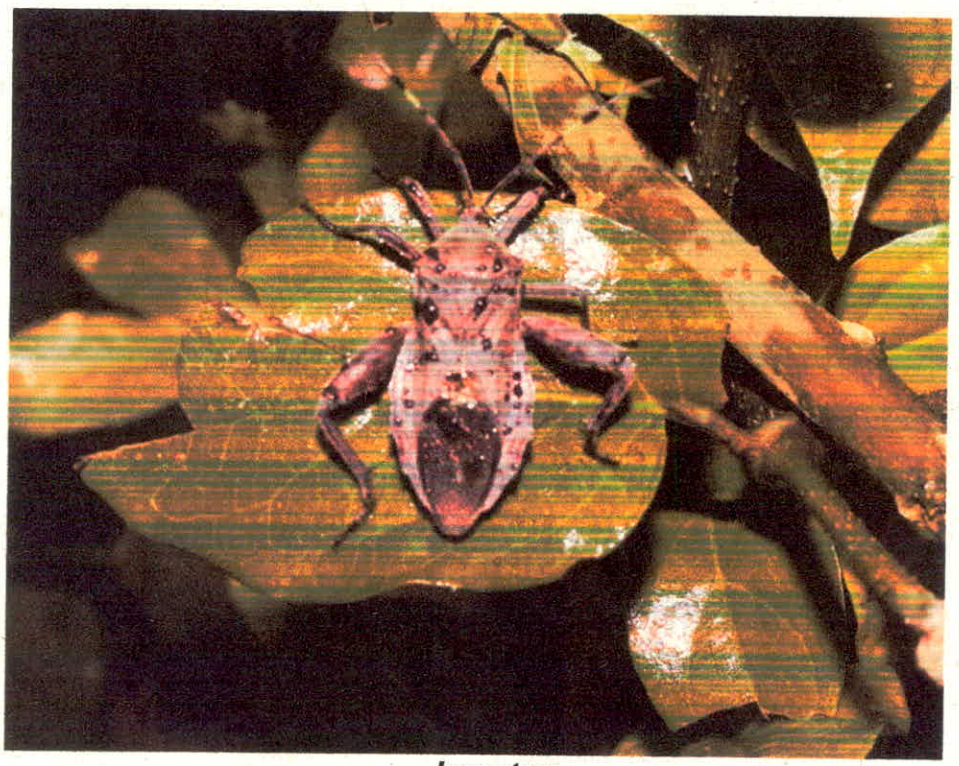
Mariposa camuflada



Garrapatero *Crotophaga major*



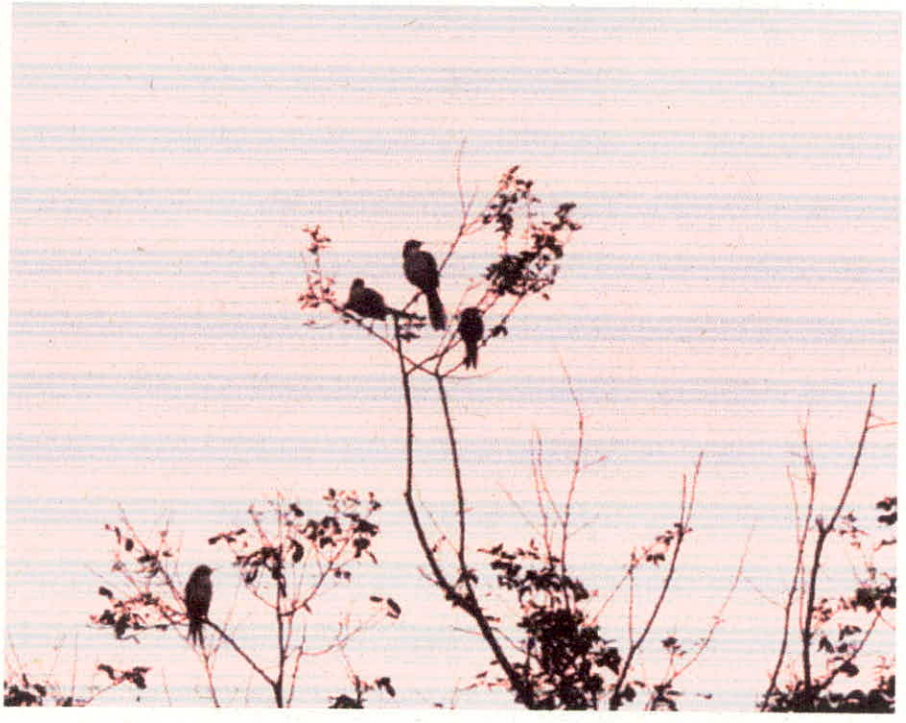
Canario - ***Sicalis flaveola***



Insectos

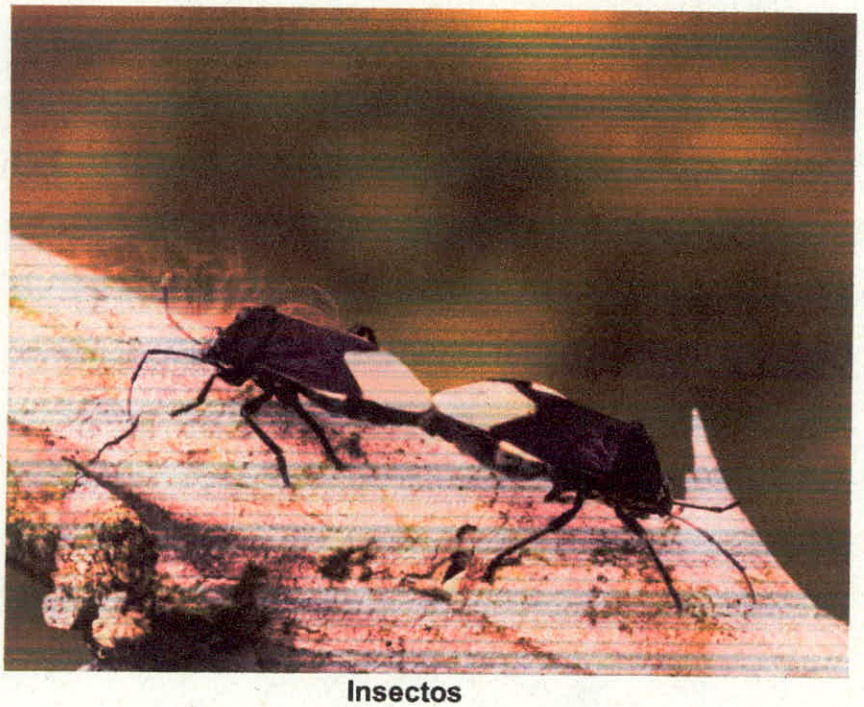


Tijereta sabanera- *Tyrannus savana*





Mariposa



Insectos



Instalación de cámaras trampa



Viudita común *Fluvicola Pica*



Semillero Tiaris olivaceus





Periquito- *Forpus Conspicillatus*



Mosquero saucero - Empidonax traillii



Mosquero saucero - Empidonax traillii



Siriri común - Tyrannus melancholicus



Mariposa Genero Dryas



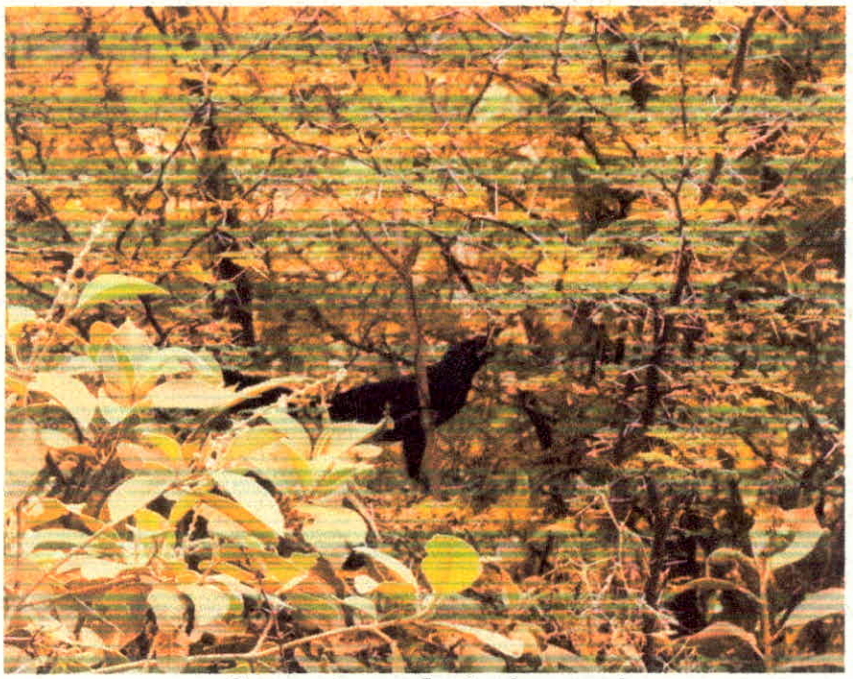
Espiquero capuchino - *Sporophila Nigricollis*



Cuco ardilla - *Piaya Cayana*



Mariposa Monarca



Garrapatero - *Crotophaga ani*



Caracara cheriway



Milvago chimachima



Lagartija - Anolis auratus



Nido de aves



Lagartija - Cnemidophorus arenivagus



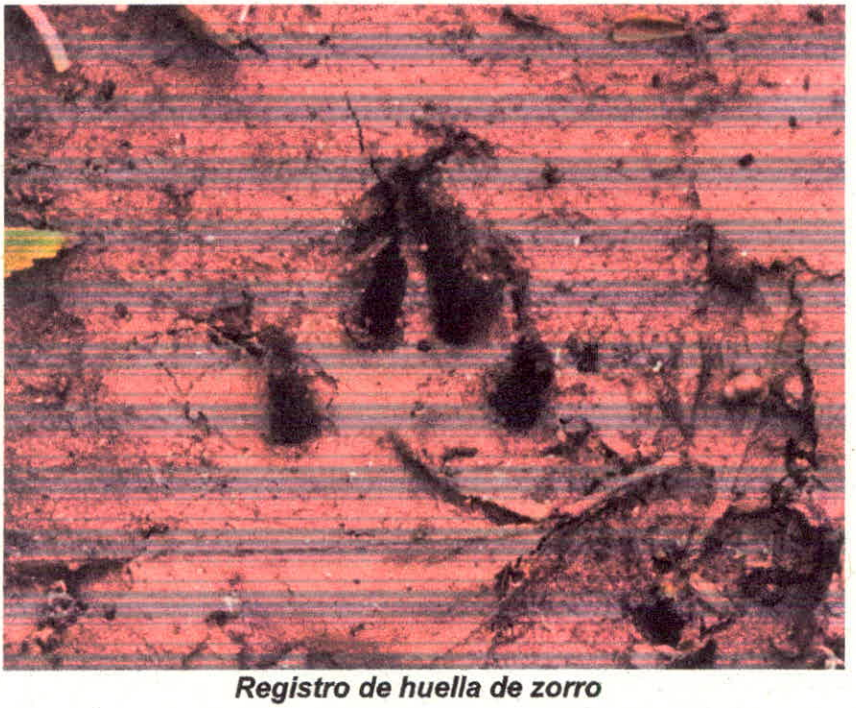
Guacharaca - Ortalis guttata columbiana



Pico de plata - Ramphocelus dimidiatus



Batará carcajada - Thamnophilus Multistriatus



Registro de huella de zorro



Mariposa en el área



Canario - Sicalis flaveola



Zorro - *Cerdocyon thous*





Titiriji común - Todirostrum cinereum



Atrapamoscas ganadero - *Machetornis rixosa*



Tachyphonus luctuosu



Batará carcajada - Thamnophilus Multistriatus



Batará carcajada - Thamnophilus Multistriatus



Carpintero - Melanerpes rubricapillus



Carpintero - *Melanerpes rubricapillus*



Canario - Sicalis flaveola







Atrapamoscas ganadero - *Machetornis rixosa*



Cucarachero bigotudo - Pheugopedius Mystacalis

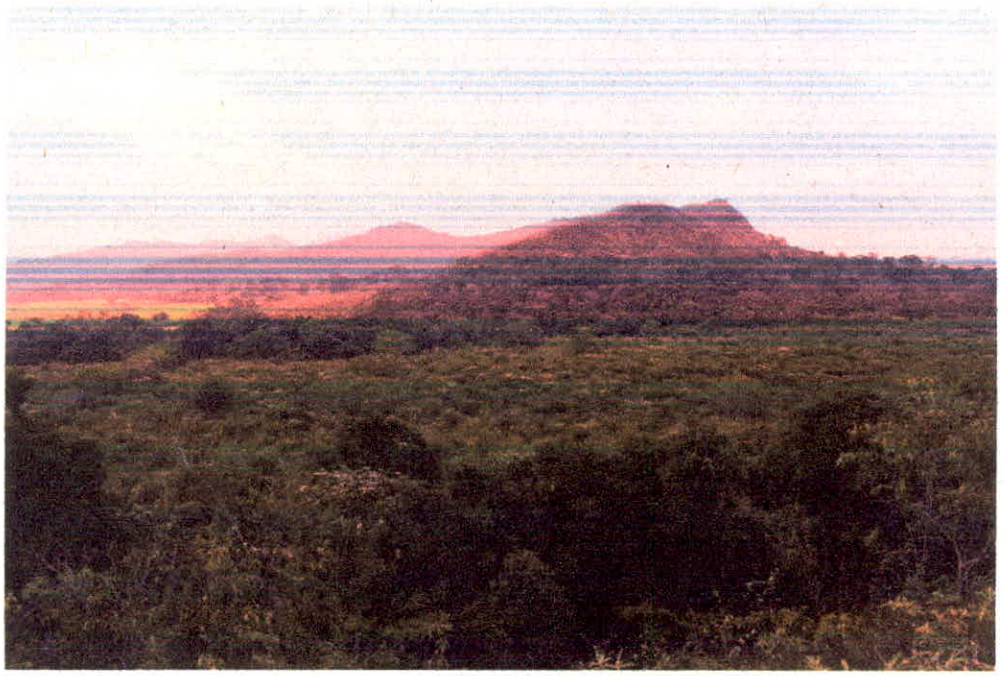
Cucarachero bigotudo - Pheugopedius Mystacalis





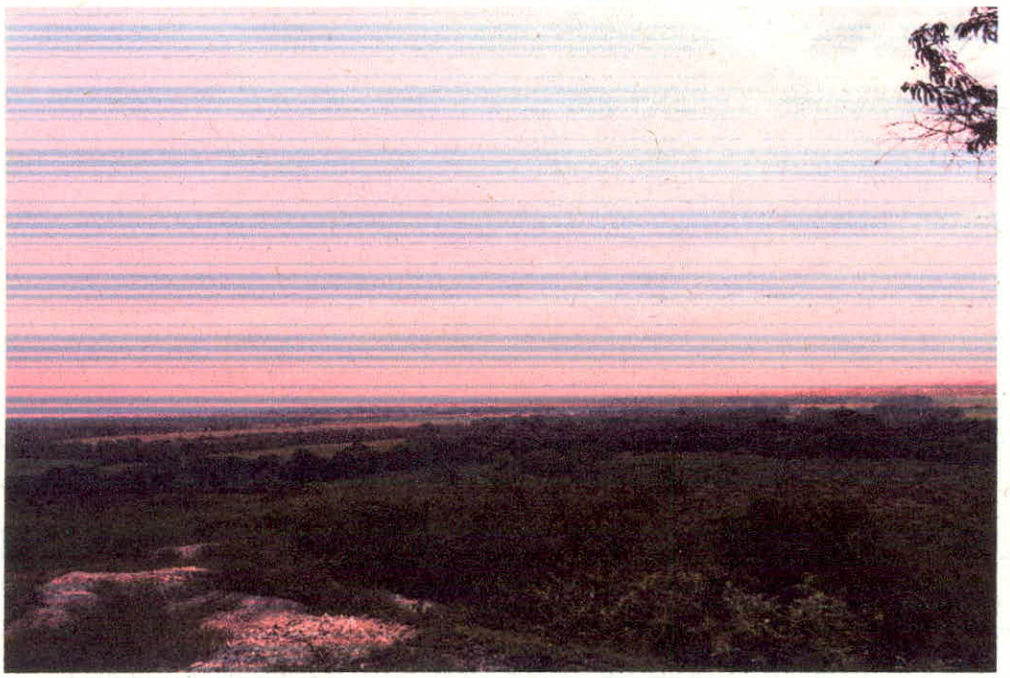
Tantilla rubra. **Culebra encapuchada roja**

VISTA ÁREA DE AMPLIACIÓN

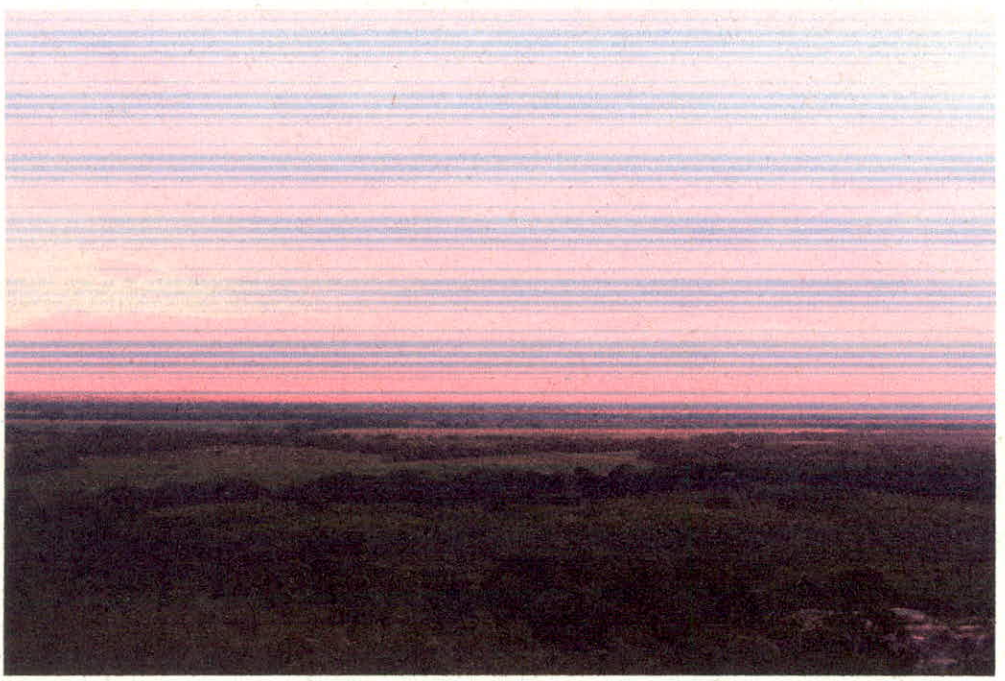






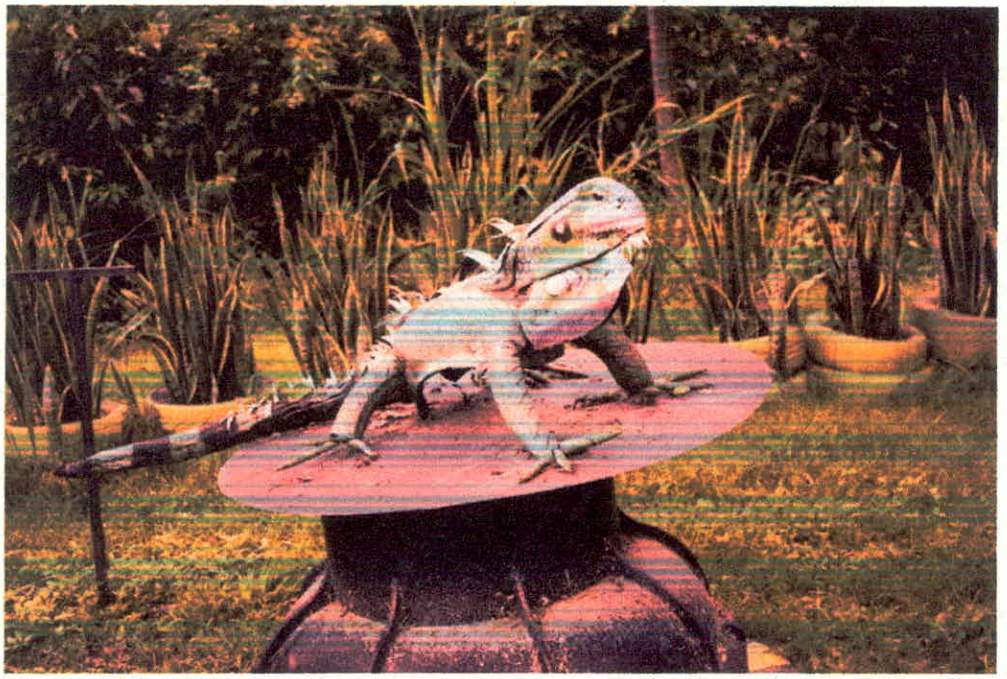






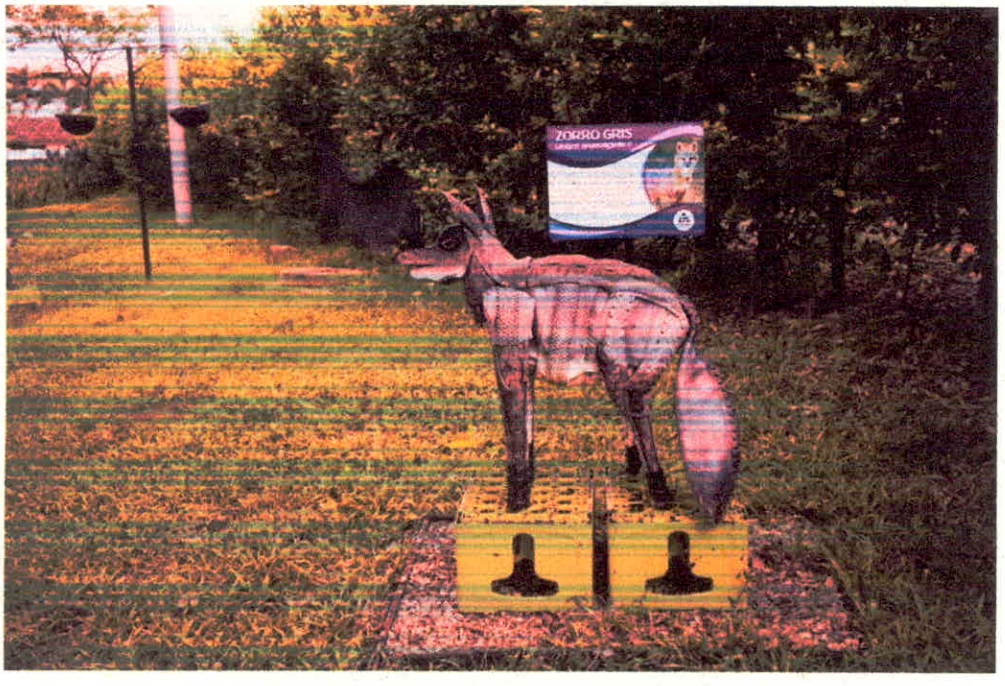


ÁREA OPERATIVA






TORTUGA MORROCOY


ZORRO GRIS









INVENTARIO FORESTAL









ANEXO 16.0 RESOLUCIÓN MINISTERIO INTERIOR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DEL INTERIOR

DIRECCIÓN DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE CONSULTA PREVIA

RESOLUCIÓN NÚMERO ST- 1020 DE 02 AGO 2021

"Sobre la procedencia de la consulta previa con comunidades étnicas para proyectos, obras o actividades"

LA SUBDIRECTORA TÉCNICA DE LA DIRECCIÓN DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE CONSULTA PREVIA

En ejercicio de las facultades legales y reglamentarias en especial, las conferidas en el artículo 16 A del numeral 1 del Decreto 2353 de 2019 y la Resolución 1084 de 5 de octubre de 2020 y Acta de Posesión de 13 de octubre de 2020 y,

CONSIDERANDO

Que mediante el Decreto Ley 2893 de 2011, modificado por los Decretos 1140 de 2018 y 2353 de 2019, se modificaron los objetivos, la estructura orgánica y funciones del Ministerio del Interior y se integra el Sector Administrativo del Interior.

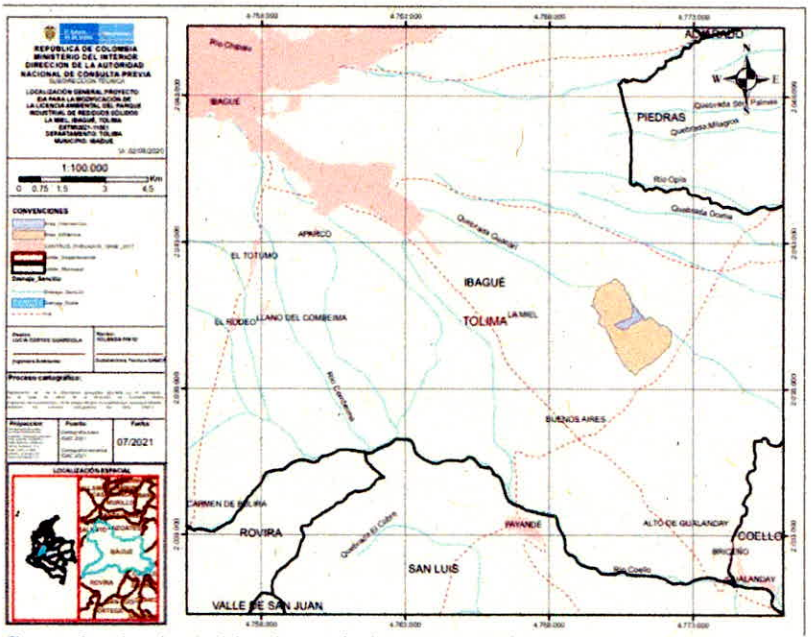
Que mediante el Decreto 2353 de 2019, se creó la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, y las Subdirecciones Técnica de Consulta Previa, de Gestión de Consulta Previa y Corporativa.

Que el numeral 1° del artículo 16 A del citado decreto, le asignó a la Subdirección Técnica de Consulta Previa de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, la función de *"Determinar la procedencia y oportunidad de la consulta previa para la adopción de medidas administrativas y legislativas y la ejecución de los proyectos, obras, o actividades, de acuerdo con el criterio de afectación directa, y con fundamento en los estudios jurídicos, cartográficos, geográficos o espaciales que se requieran".*

Que, en consideración con los antecedentes normativos descritos, por medio del presente acto administrativo, se procederá a desarrollar el análisis de procedencia de la consulta previa para el caso en concreto.

Que se recibió en el Ministerio del Interior el día 7 de julio de 2021, el oficio con radicado externo **EXTMI2021-11061,** por medio del cual el señor **LUIS MOISES GOMEZ DIAZ**, identificado con cédula de ciudadanía N.° 92.540.826, en calidad de Representante Legal Suplente de la empresa **INTERASEO S.A.S. E.S.P**, con Nit: 819.000.939-1 solicita a esta Dirección se pronuncie sobre la procedencia de la consulta previa con comunidades étnicas para el proyecto: **"EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA",** localizado en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima.

A continuación, se presenta el área objeto de análisis de procedencia (mapa) cuyas coordenadas (formato Excel) soportan el respectivo archivo cartográfico, las cuales se incluyen en el archivo adjunto (CD), el cual forma parte integral de la presente resolución.



Fuente: Coordenadas suministradas por el solicitante a través del radicado externo **EXTMI2021-11061** del 7 de julio de 2021, las cuales son objeto del presente análisis.

Que en la solicitud se anexaron los siguientes documentos técnicos: i) Solicitud de determinación de procedencia y oportunidad de la consulta previa: Un (1) archivo en formato PDF anexo en SIGOB; ii) información cartográfica: Cuatro (4) archivos en formato Shape anexos en SIGOB, Un (1) archivo en Excel anexo en SIGOB; iii) Documentos que acreditan la calidad del solicitante: Dos (2) archivos en formato PDF anexos en SIGOB.

Que el análisis realizado por la Subdirección Técnica tuvo como objeto la determinación de la procedencia o no de consulta previa, por lo cual se elaboró el informe técnico el día 14 de julio de 2021, en el cual se estableció lo siguiente:

"(...)

ANTECEDENTES

- *Mediante el radicado EXTMI2021-8302 de 26 de mayo de 2021, la señora JENNY MARCELA GÓMEZ CASTAÑO en calidad de coordinadora de proyectos de INTERASEO S.A.S. E.S.P., solicita a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior determinación de procedencia de consulta previa para el proyecto* ***"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL"****, localizado en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima.*

- *En respuesta al radicado EXTMI2021-8302 de 26 de mayo de 2021, la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior elaboro y notifico el OFI2021-16023-DCP-2500 del 09 de junio de 2021, mediante el cual se informó que, para dar inicio al trámite de análisis de procedencia de consulta previa, es necesario presentar el Anexo 1, y se anexen los documentos que allí señalan para el proyecto,* ***"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL"****, localizado en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima.*

- *Mediante el radicado EXTMI2021-11061 de 07 de julio de 2021, el señor LUIS MOISES GOMEZ DIAZ en calidad de representante legal suplente de INTERASEO S.A.S. E.S.P., solicita a la hoy Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior determinación de procedencia de consulta previa para el proyecto* ***"EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS***

***SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA.**", localizado en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima.*

2. INFORMACIÓN ENTREGADA EN LA SOLICITUD

2.1. ACTIVIDADES APORTADAS POR EL SOLICITANTE MEDIANTE RADICADO EXTMI2021-11061

Tomado del documento denominado: Anexo 1PIRS La Miel

(...)

El Proyecto consiste en la construcción de dos Vasos de disposición nuevos en la zona contigua del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, con este Proyecto se busca ampliar la vida útil del sitio de disposición final.

El proyecto se desarrolla inicialmente con la adecuación y construcción del Vaso F el cual tendrá un área aproximada de 3,98 Has, este estará ubicado al costado oriental del vaso 1, 2 y 3 del relleno sanitario y de las lagunas para el almacenamiento de lixiviados, inicialmente se deberá adecuar una vía de acceso la cual perimetralmente permita el ingreso a la cantera y al vaso G. La otra etapa de diseño será el vaso G, el cual estará ubicado al costado oriental del vaso F, cerca de la cantera, este vaso tendrá un área aproximada de 14,6 Has, este proyecto presenta el diseño de los drenajes de lixiviados y de biogás y las propuestas de llenado, además de las cantidades de obra, planos de diseño y el documento técnico que describe las actividades a desarrollar, así como las especificaciones técnicas que se deberán seguir durante la construcción.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y SISTEMA CONSTRUCTIVO

a. Fase Preconstructiva

Si bien no se considera de manera propiamente dicha una "fase preconstructiva", en razón a que actualmente el relleno sanitario se encuentra operando, y el objetivo del EIA es lograr la modificación de la licencia ambiental para ampliar la vida útil del mismo, lo que correspondería a la "fase preconstructiva" es la actividad de socialización a la comunidad y autoridades municipales de Ibagué. En todo caso, debe mencionarse que esta actividad goza de un carácter transversal dado que tiene lugar a lo largo de las diferentes etapas del Proyecto.

Socialización a la comunidad y autoridades

Para las etapas de construcción y operación, INTERASEO S.A.S, cuenta con profesionales en el área social, debidamente capacitados, quienes junto con el personal técnico se encargarán de la divulgación del estado de avance de las obras y la implementación de las medidas de manejo proyectadas dentro del Plan de Manejo Ambiental

La empresa implementará estrategias de divulgación efectivas que permitan el acceso a la información y datos asociados a las reuniones a desarrollar. Las fechas, horas y lugares de las reuniones serán concertadas previamente con los representantes de las comunidades con el ánimo de garantizar la mayor participación posible; la convocatoria deberá ser informada personalmente.

b. Fase de Construcción

Adecuaciones Iniciales:

Dentro de las adecuaciones iniciales, se encuentra la construcción de las vías de acceso Se plantea una vía con un ancho medio en todo su recorrido de 8.0 m, una longitud total de 1430 m. Esta vía permite el acceso desde la zona donde actualmente se realiza la disposición hasta el costado del Vaso G y permite el ingreso y servidumbre a la Cantera. En el proceso de adecuación de la vía se consideran cortes aproximados de 1276.27 m3 y llenos por 716.72 m3 disposición.

Modelo de excavación Vaso F y Vaso G

Para el proceso de adecuación del Vaso F y Vaso G se tiene en cuenta lo estipulado en el decreto resolución 0330 de 2017 y la modificación presentada en el decreto 1736 de 2015 y el RAS actualizado 2012 en el capítulo F. Durante la exploración de campo en el área de estudio donde se identificaron espesores de suelo residual El operador deberá adecuar una zona de transición donde depositará temporalmente los estériles producto de las excavaciones en un

lugar aledaño a la construcción que no deberá almacenar un volumen mayor a una semana de excavaciones. Desde este lugar deberá ser llevado para el cierre o para las adecuaciones de diques.

Impermeabilización del fondo de las celdas

Con base en lo que establece el título F.6.7.3 Sistema de impermeabilización en el fondo. El sistema de impermeabilización debe contar cómo mínimo de una capa de arcilla GCL y estar acompañado de una geomembrana.
Los requisitos mínimos que deben cumplir los elementos constitutivos del sistema de impermeabilización.

Preparación de la Subrasante: El primer paso después de realizada la excavación para la construcción del vaso de disposición es perfilar y afinar la superficie. Durante el proceso de adecuación del fondo de la celda es necesario revisar que la textura de la superficie sea suave, sin rocas o piedras, raíces, o cualquier otro elemento que pueda perforar la geomembrana. La superficie no puede presentar protuberancias, irregularidades o presencia de vegetación, adicionalmente debe haberse realizado con anterioridad un análisis de estabilidad geotécnica de la celda, y estabilidad global y la preparación de los filtros para el subdrenaje, como recomendación debe evitarse poner la geomembrana en áreas con presencia de humedad, de lodo y de agua

Capa impermeabilizante (GCL): el GCL (Geosythetic clay liner) es una barrera impermeabilizante formada por una capa de bentonita de sodio encapsulada entre dos geotextiles, uno tejido y otro no tejido, este sistema minimiza el desplazamiento interno de la bentonita, permitiendo así la baja permeabilidad u el máximo rendimiento bajo una amplia variedad de aplicaciones.

Esta capa debe tener un espesor mínimo que garantice velocidades de infiltración tan bajas que el tiempo transcurrido para que una gota de fluido atraviese la capa impermeable sea mayor a 20 años.

Geomembrana: instalar una geomembrana lisa de 60 mils HDPE de espesor en el fondo, los taludes, bermas y zanjas de drenaje y conducción de lixiviados, los empalmes entre láminas de geomembrana se realizarán con soldadura térmica de doble cordón, en una franja aproximada de 20 cm de ancho, dejando entre los cordones un vacío máximo de 6 mm de ancho para realizar las pruebas de presión neumática que garanticen el sellado perfecto de la geomembrana.

Geotextil: Se deberá colocar un Geotextil NT2500 encima de la geomembrana, este geotextil tendrá la función de proteger la geomembrana, este evitará punzonamiento de la geomembrana.
Diseño de red de lixiviados: Drenaje de lixiviados corresponde a uno de los procesos operativos más importantes en un relleno sanitario, para el caso del relleno sanitario la Miel, la pendiente natural garantiza un drenaje por gravedad, lo que evita generar grandes volúmenes de excavación.

*El diseño de la red de lixiviados se traza en el fondo de la celda desde la parte alta hasta la parte más baja donde se encontrará una caja de recepción y luego de esta caja se conducirá a un alcantarillado externo que conducirá hasta la caja de bombeo. Para la adecuación de las zanjas primero se construye una zanja de dimensiones de 1.0m * 1.0m, sobre esta zanja se instalará el GCL, posteriormente una geomembrana y encima de la geomembrana un geotextil NT2500, que protegerá la geomembrana de punzonamiento por los residuos sólidos que serán compactados encima de esta.*

Luego de colocado el geotextil se procederá a llenar la zanja con 20 cm del mismo material del filtro (canto rodado de 4" a 6") este servirá como cama para la tubería que deberán ser para los filtros principales una tubería HDPE RDE 17 de 200 mm o 8.0 pulgadas, y para el caso de las espinas de pescado de 160 mm u 6.0 pulgadas, luego de colocada la tubería se procederá a rellenar el espacio restante con material de filtro (canto rodado de 4" a 6") hasta la cota del fondo del vaso.

Filtros intermedios

A medida que el relleno sanitario aumenta su nivel, el recorrido de los lixiviados se vuelve más largo hasta el filtro de fondo, generando muchas veces el afloramiento de lixiviados sobre los taludes (lloraderos), es recomendable cada 10 m de altura de lleno replicar los filtros que se construyeron en el fondo, permitiendo así un mejor drenaje de lixiviados y evitar el aumento de la presión de poros, este podrá estar interconectado con las mismas chimeneas, sin embargo

funciona mejor cuando se tienen drenajes independientes de cada nivel a una caja externa o directamente a la laguna de lixiviados

Sistema de evacuación de gases:

El drenaje de biogás cumple una función muy importante en el proceso operativo de un relleno sanitario, ya que éste se produce en condiciones anaerobias y por descomposición de la materia orgánica que se dispone en los rellenos, contiene un alto porcentaje de metano el cuál es un gas inflamable además de otros componentes, los altos volúmenes de biogás presentes en la masa de residuos, generan aumentos de la presión de poros lo que conlleva a una alta probabilidad de deslizamiento de los taludes.

Por esta razón, el diseño de la red contempla chimeneas para desgasificación, las cuales se encuentran espaciadas mínimo cada 25 m, logrando así un radio de acción mínimo de 25 m entre cada chimenea.

Las chimeneas cumplen una doble función, facilitan el flujo del biogás desde los niveles más bajos del vaso de disposición hacia la superficie, y permiten el drenaje de lixiviados desde los niveles más altos hasta el fondo del vaso. Las chimeneas deben prolongarse hasta la cota final de diseño, este proceso se hace durante toda la vida útil del vaso; en la parte superior de las chimeneas, se instala un quemador, a fin de combustionar el metano e impedir su liberación a la atmósfera, con el fin de reducir su potencial contaminante.

El diseño proyecta la construcción de chimeneas o gaviones verticales con dimensiones de1.0 m ancho x 1.0 largo x 1 m de altura la cual se prolonga a medida que la cota del relleno se eleve, construidos con malla eslabonada de triple torsión de calibre 12, formaletas en madera y una tubería HDPE de 8 pulgadas 200 mm perforada y piedra de río.

Modelo de llenado zona de ampliación Vaso F y Vaso G

El vaso F deberá estar adecuado y listo para iniciar su operación en enero del 2023, este se llenará con taludes 3H:1V, con bermas de 5 m de ancho cada 8 m de altura, la cota de llenado propuesta es la 775.40 msnm.
El vaso G deberá estar adecuado y listo para iniciar su operación en noviembre del 2026, este se llenará con taludes 3H:1V, con bermas de 5 m de ancho cada 8 m de altura, la cota de llenado propuesta es la 745.5 msnm

Procedimiento para retoma de zonas clausuradas:

Las zonas ya clausuradas que se pretenden retomar se deberá retirar completamente esta capa de cobertura hasta llegar a los residuos y así los residuos nuevos tengan contacto con los residuos viejos, de ser necesario se deberá considerar la construcción de nuevos filtros para mejorar el drenaje de lixiviados.
Una vez los residuos son descargados en el frente de trabajo, deben ser esparcidos sobre el talud de la Celda en capas sucesivas de 20 a 30 cm, luego se nivela la superficie superior y se compacta con la maquinaria adecuada.

Red de drenaje de aguas lluvias

Este sistema se diseña a partir del análisis de parámetros básicos que inciden en el régimen hidrológico de las principales estructuras hidráulicas que captan, conducen y evacúan los drenajes superficiales tales como cunetas en geomembrana y cunetas en tierra, estas se ubican sobre los residuos en las bermas, y drenan por los taludes hasta las cunetas perimetrales; Dado que no se dispone de información directa de caudales, la obtención de este parámetro se realizó a partir de los registros de lluvias en la estación pluviométrica La Esmeralda en la ciudad de Ibagué considerada por su ubicación como representativa para el proyecto además de tener los valores más altos en término de precipitación en los tiempos de retorno representativos para el proyecto, estación de la cual se adquirieron las Curvas reales de Intensidad, Duración y Frecuencias IDF de las Lluvias Máximas, procesadas por el mismo IDEAM a partir de los registros de pluviógrafos de 20 años y que permitieron obtener las intensidades máximas, que se aplicaron en el modelo lluvia-caudal, para la obtención de los caudales máximos esperados aportantes por las subcuencas hidrográficas de escorrentía superficial del relleno sanitario.

El modelo hidráulico del relleno sanitario La Miel se estructuró definiendo los sentidos del flujo inicialmente en las cunetas en geomembrana, luego las cunetas escalonadas y finalmente los canales perimetrales que corresponden a los drenajes naturales; posteriormente se establecieron las áreas aferentes de las diversas estructuras hasta la confluencia entre las mismas, para el cálculo de la pendiente media de cada tramo.

Cierre Técnico

Cobertura final: El proceso de cobertura final del relleno sanitario Los Corazones, debe ser diseñado y construido de acuerdo a los siguientes parámetros.

Debe minimizar el volumen de agua lluvia que percola en la masa de residuos, durante el proceso de postclausura

Debe ser un aislante de los residuos con el entorno

Debe facilitar el drenaje de agua lluvia, con cunetas diseñadas para tal fin y evitar la formación de cárcavas y afectar las estructuras en tierra como diques

Debe facilitar la salida controlada de gases que se generan por las descomposiciones de los residuos orgánicos

Debe inhibir la generación de incendios

Debe permitir un proceso de revitalización con engramado, o una restauración ecológica con especies nativas

Debe garantizar un alto grado de estabilidad, evitando la formación de fisuras, superficies de falla y hundimientos

Debe resistir el deterioro común por el paso de maquinaria pesada, desplazamiento de vehículos entre otros

Debe facilitar la adecuación para el fin que se le pretende dar luego de la clausura, como recreación o restauración

Capa de control de la erosión

El espesor mínimo requerido de la capa de erosión es de 0.15m. El espesor de esta capa debe ser evaluado usando un análisis de balance hídrico y debe proporcionar la humedad disponible para las plantas durante periodos prolongados de sequía. Las pendientes requeridas serán menores que 3:1(H: V).

La erosión hídrica puede ser controlada también por endurecimiento de la superficie de la cubierta mediante riprap.

La capa de control de erosión debe ser el primer manto en la parte superior del perfil de cobertura final, esta capa recibe el aporte de agua lluvia producto de las precipitaciones medias de la zona, retiene una cantidad variable de agua y el exceso lo descarga a las cunetas de manejo de aguas lluvias y finalmente descola en el cuerpo de agua más cercano, en este proceso es necesario garantizar la humedad necesaria para la supervivencia de la especie con la que se pretende empradizar o revegetalizar el área expuesta del vaso de disposición durante el proceso de cierre técnico y clausura. Todas las variables que puedan intervenir en garantizar la humedad necesaria para las plantas deben equilibrarse a lo largo del tiempo contemplado de clausura y postclausura, para esto se realiza un balance hídrico.

Capa de drenaje

Debe localizarse en algunas partes del sistema de cubierta con pendientes mayores que la relación 5:1 (H:V). (Debe ser 3:1). Esta capa debe retener la humedad que se infiltra de la capa de control de erosión y que se acumula sobre la capa de infiltración, evitando el deslizamiento de la capa de control de erosión por presiones excesivas de poros. El material de esta capa debe ser un agregado limpio de tamaño uniforme y debe cumplir con los siguientes requisitos: D85 < 4D15 y D2 < 0.25 cm

Esta capa debe diseñarse y construirse de manera que la descarga del flujo vaya en dirección lateral, para minimizar la cabeza hidrostática en la capa permeable y establecer un recorrido de los líquidos infiltrados para salir del sistema de cubierta. Los tubos de drenaje necesarios para controlar la cabeza hidrostática deben localizarse dentro de la capa de drenaje e instalarse a una distancia que asegure que la cabeza hidrostática sobre la capa impermeable no exceda el espesor de la capa de drenaje durante una tormenta de 24 horas en 25 años. Una grava gruesa debe rodear el tubo de drenaje para minimizar el movimiento de partículas de suelo dentro de la tubería

El material que se adquiera para tal fin debe cumplir con los siguientes requisitos: D85 < 4D15 y D2 < 0.25 cm, Dentro de la curva granulométrica del material que se vaya a utilizar en la capa drenante se debe garantizar que el Diámetro del 85% del material que pase sea menor que 4 veces el diámetro del material que pase el 15%, además debe cumplir con que el diámetro del 15% del material que pase sea menor de 0.25 cm, esto garantizará que la capa drenante cumpla con su función

Barrera de control de infiltración

Si la impermeabilización del relleno sanitario está constituida por el suelo natural (in situ), la capa de control de infiltración debe consistir de un estrato de suelo compactado de un espesor mínimo de 0,45 m y una permeabilidad máxima de 1x10-5cm/s. Si en el diseño de la impermeabilización del relleno sanitario se utiliza un sistema de estrato compuesto, debe instalarse una geomembrana sobre el estrato de suelo compactado. Se puede aprobar la utilización de un sistema alternativo con infiltración equivalente o menor que el sistema descrito. El material de la geomembrana usado para la cobertura final debe ser de larga duración y debe tolerar deformaciones inducidas por la subsidencia. Rodear al tubo de drenaje para minimizar el movimiento de partículas de suelo dentro de la tubería

Chimeneas para desgasificación de residuos.

Este sistema debe proyectarse desde las adecuaciones iniciales del vaso de disposición, las chimeneas que se prolongan a medida que la cota de llenado se eleva, deben ser contempladas durante el proceso de clausura ya que la masa de residuos sigue generando biogás durante un periodo prolongado de tiempo, y debe permitirse el drenaje hacia la superficie, donde será quemado para quitarle su potencial contaminante, o en casos especiales puede ser empleado como materia prima en la generación de energía eléctrica.

Estabilidad de la pendiente de la cubierta

La pendiente de la cubierta del relleno debe ser estable para mantener la infiltración y la escorrentía de una tormenta de 24 horas en 25 años. Para pendientes mayores de 5:1 (H: V), debe asegurarse que el estrato de drenaje constituya parte de la cobertura final, también debe asegurarse que la fricción en la interface de los estratos adyacentes que forman la cubierta sea suficiente para prevenir la falla por deslizamiento. Deben realizarse pruebas de fricción en la interface para determinar una pendiente máxima aceptable para la cubierta del relleno, la cual corresponde a la mínima pendiente obtenida durante las pruebas.

La pendiente final mínima de la cubierta después de que hayan ocurrido los asentamientos y la subsidencia debe ser de 3%

Efectos de subsidencia

La subsidencia local en el relleno sanitario puede producir depresiones en la cubierta, las cuales pueden ocasionar excesivas deformaciones de tensión en los estratos de la cubierta y conducir al almacenamiento de agua. Este impacto puede ser minimizado usando una geomembrana con características de alta resistencia a deformaciones biaxiales. Debe evitarse el almacenamiento de agua para que no cause la destrucción de la vegetación ni la expansión del agua en la cubierta

Aporto de igual manera la descripción de los posibles impactos que el desarrollo de las actividades pueda generar en cada uno de los componentes que definen el área de influencia del proyecto, de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, basados en el estudios ambientales y sociales que realizaron en el marco del proyecto objeto de la solicitud, de igual manera que en el Estudio de Impacto Ambiental que dio vía a la licencia ambiental para la construcción y operación del relleno sanitario Los Corazones, bajo Resolución 354 del 26 de marzo de 2004

MEDIO	RECURSO	COMPONENTE	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
ABIÓTICO	Aire	Calidad de Aire	Alteración de las cantidades de material particulado	Este impacto se define como la alteración en el contenido de material particulado (PM10) en suspensión temporal o permanente en la matriz aire, el cual puede generar afectaciones a los ecosistemas o asentamientos humanos debido a los efectos de su inhalación o al transporte y reubicación de este material en el área en la cual se origina o en otras aledañas.
			Emisión de gases como producto de la descomposición de los residuos.	Este impacto es definido como la emisión de gases a la atmósfera (biogás) como resultado de la digestión de la fracción de materia orgánica presente en los residuos sólidos y sus efectos negativos debido a su acumulación en la atmósfera.

				Los gases presenten en los rellenos sanitarios son Amoniaco (NH3), Dióxido de Carbono (CO2), Monóxido de Carbono (CO), Hidrógeno (H2), Sulfuro de hidrógeno (H2S), Metano
				(NH4), Nitrógeno (N2), y oxigeno (O2), siendo los más presentes en la descomposición de los residuos sólidos el metano y el dióxido de carbono.
				La emisión del biogás a la atmósfera incrementa la concentración en la atmósfera de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, además, en altas concentraciones puede causar afectación a las comunidades biológicas y a la salud de los seres humanos.
			Cambio en los niveles de presión sonora	Hace referencia a la perturbación de las ondas de presión en las moléculas del aire y que debido a su intensidad generan una sensación audible que es identificada por un individuo u organismo el cual altera el nivel de presión sonora o de ruido base que se genera con el desarrollo de las actividades cotidianas en el área de influencia del proyecto.
	Suelo	**Geotécnia**	Activación y/o generación de procesos erosivos y de remoción en masa	Hace referencia a los cambios que se dan sobre la estabilidad de las laderas durante le ejecución de las diferentes actividades contempladas para el desarrollo del proyecto. Los cambios en la morfología y disposición de los materiales que constituyen las laderas pueden generar la ocurrencia de procesos erosivos y de remoción en masa, que se presentan cuando se cambia la cobertura del suelo o cuando aparecen agentes que afectan directamente la estructura y cohesión de los materiales, por ejemplo, la presencia de agua.
		Suelos	Cambio de uso de suelo	El impacto radica en la modificación del uso del suelo traducido como el cambio en la capacidad productiva de un área, al exigirle más o menos de lo que esta puede ofrecer productivamente hablando, pues al cambiar el uso para el cual está dado un suelo, se transforma su vocación, produciéndose un conflicto de uso de suelo, lo cual, si no es bien manejado puede llegar a producir degradación de suelos, traducido en pérdida o desaprovechamiento de la capacidad productiva optima a la cual debe llegar cada tipo de suelo para ser aprovechado sostenibilemente.
	Agua	**Hidrología**	Cambios de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial	Este impacto se refiere al efecto generado por las actividades del proyecto que puede generar modificaciones negativas en los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de las corrientes de aguas superficiales o de escorrentía, respecto a su condición actual de calidad.
			Cambio en la dinámica hidráulica	Este impacto hace referencia a las consecuencias en el entorno que puede llegar a generar los caudales y la velocidad de flujo después de un evento de precipitación, como resultado de la modificación morfológica generada por la geometría de las áreas de disposición, así como por la nueva configuración de canales y redes de drenaje de escorrentía que se diseñan para su control.
		Hidrogeología	Alteración de la calidad fisicoquímica de las aguas subterráneas	Este impacto se refiere a la modificación que se puede generar en las características físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas subterráneas presentes en las formaciones acuíferas respecto a su condición actual de calidad.
	Paisaje	**Paisaje**	Modificación calidad del paisaje	Este impacto consiste en la manifestación de los efectos visuales generados por la permanencia de las obras, construcción de infraestructura y transformación de las coberturas del suelo, las cuales generan un efecto en las características escénicas del paisaje tales como textura, color y estéticas, las cuales son percibidas por parte de los pobladores y visitantes de la zona.
BIÓTICO	**Flora**	**Flora**	Fragmentación de ecosistemas	La fragmentación es un proceso dinámico por el cual un determinado hábitat va quedando reducido a fragmentos o islas de menor tamaño, más o menos conectadas entre sí en una matriz de hábitats diferentes al original. A medida que aumenta la pérdida de superficie de los hábitats, disminuye la conectividad entre hábitats.
			Alteración de la cobertura vegetal	Deterioro o afectación de los individuos vegetales que constituyen una cobertura vegetal como resultado de las actividades antrópicas que se ejecutan en las diferentes etapas del proyecto.
			Afectación de especies endémicas, en peligro y/o en veda	Este impacto corresponde a la afectación de individuos de flora o fauna que se encuentran en las categorías de peligro, veda o endémicas, dichas afectaciones serían generadas por efecto directo o indirecto de las actividades del proyecto.
			Cambio en la composición de especies de fauna silvestre	Las actividades de origen antrópico necesarias en las distintas etapas del proyecto pueden afectar especies de fauna durante su ejecución, de tal manera que los impactos causados sobre los individuos se reflejan en la estructura y composición de las poblaciones de fauna

	Fauna	Fauna	fauna silvestre.	estructura y composición de las poblaciones de fauna silvestre presentes en el área de influencia del Relleno Sanitario Los Corazones.
			Proliferación de vectores	Los vectores son organismos vivos capaces de transmitir infecciones entre humanos o de animales a humanos, son individuos normalmente hematófagos que transmiten la infección durante su actividad de alimentación, este impacto para en proyecto, considera la posibilidad de que las actividades del proyecto puedan aumentar la población de este tipo de individuos capaces de transmitir infecciones a los humanos.
			Aumento en la población de especies carroñeras	Este impacto considera un aumento en el número de individuos que se alimentan de animales en descomposición, esto debido a la presencia de residuos orgánicos en las áreas de disposición.
			Modificación del hábitat para la fauna silvestre	La alteración de los hábitats disponibles para la fauna silvestre tiene que ver con variaciones que van desde su desaparición total, hasta cambios en las características intrínsecas de éstos, afectando su calidad, la disponibilidad de recursos, de sitios de refugio, y de reproducción.
			Cambio en la composición y estructura de las especies hidrobiológicas	Consiste en la alteración de la composición y población de organismos que habitan en los cuerpos lénticos, presentes en el área de influencia por efecto directo o indirecto de las actividades del proyecto. Alteraciones que responden a cambios diferentes a los que se generan naturalmente como consecuencia del ciclo hidrológico.
SOCIO-ECONÓMICO	Social	Político Organizativa	Modificación de las relaciones con la comunidad	La modificación en las relaciones comunitarias consiste en el cambio en la manera como se genera el diálogo y las interacciones con las comunidades presentes en el área de influencia. Es un impacto que por su naturaleza cuenta con diversos espacios de manifestación y se considera negativo, pues por lo general representa las inconformidades de los pobladores, el efecto de las expectativas no manejadas, el efecto de experiencias anteriores con otros proyectos y las molestias propias de la llegada de actividades y personal ajeno al territorio. Es concebido como la aparición de imaginarios positivos o negativos en la población relacionados con las dinámicas propias de los territorios, que surgen por la presencia de eventos considerados ajenos a las dinámicas comunitarias.
			Participación de la población en la toma de decisiones	Es la posibilidad de dialogo entre empresa y comunidad en la gestión del territorio y los proyectos que se desarrollan, este se presenta en la medida que se creen canales de comunicación directa y el grado de injerencia y participación de las comunidades aledañas al proyecto.
			Percepción de olores producto de la descomposición de los residuos	La percepción de los malos olores es determinada por la disposición de los residuos en áreas a campo abierto que se dispersan por las condiciones climáticas, dirección de los vientos entre otros. Las comunidades aledañas y transeúntes son afectados por estos olores provenientes del relleno sanitario.
		Demográfico	Cambio en la percepción del entorno	Refiere a la modificación del espacio por medio de actividades que se ejecuten para el desarrollo del proyecto o la construcción de nueva infraestructura, el cambio de áreas y usos; cambios en el paisaje que deterioren o mejoren la visual paisajística en el entorno próximo a los proyectos.

Aporte estudios ambientales y sociales que se hayan realizado en el marco del proyecto objeto de la presente solicitud se realizó el Estudio de Impacto Ambiental que dio vía a la licencia ambiental para la construcción y operación del relleno sanitario Los Corazones, bajo Resolución 354 del 26 de marzo de 2004

Lo anterior, en atención y cumplimiento del principio de la buena fe y moralidad establecidos en el artículo 3 de la Ley 1437 del 2011.

(...)

2.2. COORDENADAS APORTADAS POR EL EJECUTOR

*Coordenadas suministradas en la solicitud con radicado **EXTMI2021-11061** del 7 de julio de 2021 y adjuntas en aplicativo Sistema de Información y Gestión para la Gobernabilidad Democrática-SIGOB.*

3. CONCEPTO TÉCNICO

3.1. Análisis Espacial:

Se digitalizó en la base de datos de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa las coordenadas de las áreas aportadas por el solicitante en Coordenadas Nacionales CTM-12 del Datum Magna Sirgas, para el proyecto ***"EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA."****.*

Para el ejercicio de análisis cartográfico se utilizó la cartografía básica y temática IGAC 2021, lo que permitió constatar que el proyecto se localiza en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento del Tolima, por lo tanto, es posible continuar con el trámite de la solicitud.

3.2. Análisis cartográfico y geográfico:

La determinación de procedencia o no de consulta previa para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, se genera a partir del análisis cartográfico y geográfico[1] de dos escenarios[2]: el primero, es el contexto geográfico en el cual se desarrollan las actividades del Proyecto, Obra o Actividad (POA), y el segundo, es el contexto geográfico en el cual una determinada comunidad étnica desarrolla sus prácticas sociales, económicas, ambientales y/o culturales que constituyen la base de su cohesión social. Es así que cuando los dos escenarios coinciden en un mismo espacio geográfico, se determina la procedencia de consulta previa, en razón a que la comunidad étnica puede ser susceptible de posibles afectaciones directas derivadas de la ejecución de las actividades del proyecto

Para determinar la procedencia de la consulta previa, la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa realiza el procedimiento descrito a continuación:

1) Verifica que la información aportada por el solicitante cumpla con los requisitos para adelantar el trámite correspondiente;

2) Identifica las actividades a desarrollar para el Proyecto, Obra o Actividad objeto de análisis que han sido señaladas por el peticionario;

3) Incorpora en la base de datos geográfica el área específica objeto de intervención aportada por el solicitante;

4) Incorpora en la base de datos geográfica el área de influencia aportada por el solicitante;

5) Consulta las siguientes bases de datos institucionales de comunidades étnicas para identificar aquellas que posiblemente sean susceptibles de ser afectadas por el desarrollo del Proyecto, Obra o Actividad.

Nombre	***Detalle de la Información Consultada***	***Fuente***	***Año***
Base cartográfica de Resguardos Indígenas constituidos.	*-Información cartográfica -Bases de datos alfanuméricas -Resoluciones de constitución de Resguardos -Estudios socioeconómicos*	*AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS*	*2021*
Base cartográfica de Consejos Comunitarios constituidos.	*-Información cartográfica -Bases de datos alfanuméricas -Resoluciones de constitución de Consejos Comunitarios -Estudios socioeconómicos*	*AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS*	*2021*
Base de datos de la Dirección de Asuntos Indígenas, ROM y Minorías	*-Bases de datos alfanuméricas -Resoluciones de Inscripción en el registro de la Dirección de Comunidades Indígenas -Estudios etnológicos*	*MININTERIOR (Servidor NAS-02-Mijnascen 02)*	*2021*
Base de datos de la Dirección de Comunidades Negras, Raizales y Palenqueras.	*-Bases de datos alfanuméricas -Resoluciones de Inscripción en las bases de datos de la Dirección de Comunidades Negras*	*http://sidacn.mininterior.gov.co/DACN/Consultas/ConsultaResolucionesOrgConsejoPublic*	*2021*

[1]Entendido el análisis geográfico como el estudio de las relaciones que se tejen entre individuos, naturaleza y sociedad en un espacio y tiempo determinado, haciendo uso de técnicas asociadas a la ubicación y distribución de fenómenos geográficos. Estas relaciones pueden ser de orden político, social, económico, cultural y pueden crear, modificar y transformar el espacio donde se desarrollan.
[2] Decreto 2353 de 2019, artículo 16A, numeral 1.

Nombre	Detalle de la Información Consultada	Fuente	Año
Base de datos de Consulta Previa	*-Bases de datos alfanuméricas de Actos Administrativos emitidos* *-Bases de datos geográfica de Actos Administrativos emitidos* *-Informes de verificación* *-Información cartográfica de visitas de verificación* *-Sistema de información de Consulta Previa SICOP* *-Archivo institucional*	*MININTERIOR*	*2021*
Fuentes de información secundaria	*Registro local de comunidades* *Localización de comunidades* *Población* *Caracterización socioeconómica* *Estudios etnológicos* *Caracterización Cartográfica* *Caracterización Geográfica*	*Alcaldías Municipales, Ministerio de Cultura, Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Departamento de Estadística DANE*	*2021*

6) Realiza el análisis cartográfico, correspondiente al análisis de topografía, hidrografía, vías de acceso, división político administrativa e infraestructura social, entre otros, existentes en el contexto territorial del Proyecto, Obra o Actividad y de las comunidades étnicas que surjan del análisis anterior (paso 5);

7) En caso de identificar comunidades étnicas susceptibles de ser afectadas por el desarrollo del Proyecto, Obra o Actividad, se realiza el análisis geográfico consistente en identificar las zonas de asentamientos, usos y costumbres, tránsito y movilidad; el contexto territorial y las relaciones que se dan en ese entorno;

8) Realiza el análisis geográfico del proyecto, consistente en el estudio de las relaciones que se tejen entre individuos, naturaleza y sociedad en un espacio y tiempo determinado, haciendo uso de técnicas asociadas a la ubicación y distribución de fenómenos geográficos. Estas relaciones pueden ser de orden político, social, económico, cultural y pueden crear, modificar y transformar el espacio donde se desarrollan;

9) Realiza el análisis geográfico y establece si hay coincidencia o no entre los contextos geográficos del proyecto y la comunidad étnica, que determine la posibilidad de percibir o no posibles afectaciones directas sobre la comunidad étnica, por la realización de las actividades del proyecto, obra o actividad. Como resultado surgen tres eventos, así: i) si existe coincidencia se emite un concepto que determina la procedencia de consulta previa; ii) si no existe coincidencia se emite un concepto que determina la no procedencia de consulta previa; iii) si la información no permite determinar la coincidencia, se deberá realizar visita de verificación en campo [3].

Para el caso concreto se determinó lo siguiente:

Que el proyecto ***"EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA."****, se localiza en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento del Tolima.*

Que el proyecto consiste en la construcción y adecuación del vaso F el cual tendrá un área aproximada de 3,98 ha, este estará ubicado al costado oriental del vaso 1, 2 y 3 del relleno sanitario y de las lagunas para el almacenamiento de lixiviados, inicialmente se deberá adecuar una vía de acceso la cual permitirá el ingreso a la cantera y al vaso G.

El otro vaso está ubicado al costado oriental del vaso F tendrá un área aproximada de 14.6 ha.

Que las actividades para la ejecución del proyecto, son:

• Fase pre constructiva: socialización a la comunidad y autoridades

• Fase de construcción: Adecuaciones iniciales, modelo de excavación vaso F y Vaso G, impermeabilización del fondo de las celdas, modelo de llenado zona de ampliación vaso F y vaso G, procedimiento para retoma de zonas clausuradas, red de drenaje de aguas lluvias, cierre técnico, capa de control de erosión, capa de drenaje, barrera de control de infiltración,

[3] Decreto 2353 de 2019, artículo 16A, numeral 3

chimeneas para desgasificación de residuos, estabilidad de la pendiente de la cubierta, efectos de subsidencia.

El solicitante manifestó que los posibles impactos derivados de la ejecución del proyecto son: Alteración de las cantidades de material particulado, Emisión de gases como producto de la descomposición de los residuos, cambio en los niveles de presión sonora, activación y/o generación de procesos erosivos y de remoción en masa, cambio de uso de suelo, cambios de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial, cambio en la dinámica hidráulica, alteración de la calidad fisicoquímica de las aguas subterráneas, modificación calidad del paisaje, fragmentación de ecosistemas, modificación de las relaciones con la comunidad, percepción de olores producto de la descomposición de los residuos, y cambio en la percepción del entorno, entre otros.

- *Que mediante el análisis cartográfico y geográfico de comunidades étnicas de cara a las actividades del proyecto "**EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA**." se identificó que la comunidad étnica más cercana se encuentra localizada a una distancia aproximada de 20.60 kilómetros del área de influencia y 21.85 kilómetros del área de intervención aportada por el solicitante, en una zona modificada por las actividades agropecuarias, separadas por drenajes superficiales, vías principales, condiciones que aunadas a la distancia, limitan y condicionan la interacción entre el proyecto y la comunidad étnica.*

- *Que, realizado el análisis geográfico de los contextos del proyecto y de comunidades étnicas, se estableció que no se evidencia coincidencia entre los mismos, de acuerdo con lo anterior, se determina que **NO PROCEDE CONSULTA PREVIA** para el proyecto "**EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA**".*

  Esta afirmación se soporta en el análisis cartográfico y geográfico realizado, basado en el estudio de las actividades del proyecto, la consulta en las bases de datos institucionales de comunidades étnicas y tomando en consideración el contexto cartográfico y geográfico del proyecto y de comunidades, en donde no se identificaron dinámicas territoriales o prácticas de grupos étnicos que puedan verse posiblemente afectadas por la ejecución de las actividades del proyecto."

En mérito de lo anteriormente expuesto, esta Subdirección,

RESUELVE:

PRIMERO. Que **no procede** la consulta previa con Comunidades Indígenas, para el proyecto: **"EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA",** localizado en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

SEGUNDO. Que **no procede** la consulta previa con Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, para el proyecto: **"EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA",** localizado en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

TERCERO. Que **no procede** la consulta previa con Comunidades Rom, para el proyecto: **"EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA",** localizado en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

CUARTO. Que la información sobre la cual se expide la presente resolución aplica específicamente para las características técnicas y coordenadas relacionadas y entregadas por el solicitante mediante el oficio con radicado externo **EXTMI2021-11061** del 7 de julio de 2021 para el proyecto: **"EIA PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA**

MIEL, IBAGUÉ, TOLIMA", localizado en jurisdicción del municipio de Ibagué, en el departamento de Tolima, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

QUINTO. Si el ejecutor advierte o estima posibles afectaciones directas, con ocasión del desarrollo de sus actividades, sobre comunidades étnicas, en el marco del estándar de la debida diligencia, deberá manifestarlo a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, con el fin de evaluar lo expresado, en el marco de sus competencias.

SEXTO. Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición y en subsidio el de apelación, los cuales deberán interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, ante la Subdirección Técnica de Consulta Previa de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, de conformidad con lo establecido en el artículo 76 de la ley 1437 de 2011 (Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo).

COMUNÍQUESE Y NOTIFÍQUESE

YOLANDA PINTO AMAYA
Subdirectora Técnica de Consulta Previa

Elaboró: Evelyn Contreras Esper-Abogada Contratista	**Elaboró concepto técnico:** Ing. Lucia Del Pilar Cortes Guardiola
Revisión técnica: Ing. Yolfrin Urina Ospino	**Revisión jurídica:** Abg. Maria Alejandra Quintero Martinez.

T.R.D. 2500.225.44
EXTMI2021-11061

Notificación Electrónica: jennymgomezc@gmail.com / gomez@interaseo.com.co



ANEXO 17.0 CERTIFICADO RESTITUCIÓN DE TIERRAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

Formulario: COMUNICACIONES ENVIADAS INTERASEO S.A.S. E.S.P.
Radicado: 31-06-202110050000000592
Fecha: 05/10/2021 03:53:18 p. m.
Usuario: recepcionibague
Fecha generación: 05/10/2021 04:03:47 p. m.



31-06-202110050000000592

Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas
Al contestar cite este radicado No: DTTI1-202100915
Fecha: 5 de octubre de 2021 01:46:52 PM
Origen: INTERASEO
Destino: Sede Central - Atención al Ciudadano
DTTI1-202100915

INTERASEO

Bogotá, D.C, 23 de septiembre de 2021

COMUNICACIONES ENVIADAS
INTERASEO S.A.S. E.S.P.
Radicado: 31-06-20211005000000592
Fecha: 05/10/2021 03:53 18 p. m.
Usuario: recepcionibague

Señores:
UNIDAD DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS
REGIONAL IBAGUÉ
Ciudad

Asunto. EIA ampliación Relleno sanitario La Miel, Ibagué, Tolima

Estimados Señores:

La firma **INTERASEO** viene adelantando el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la ampliación del Relleno Sanitario La Miel de la ciudad de Ibagué, ubicado en el sector de Buenos Aires.

Con el objetivo de dar cumplimiento al Mandato Constitucional sobre Participación Ciudadana, les informamos sobre el desarrollo de dicho proyecto y les solicitamos muy respetuosamente se nos indique si sobre el área de influencia del proyecto se sobrepone un área macro focalizada y/o micro focalizada por dicha Unidad, o si se ha solicitado por un particular, inclusión en el registro de tierras despojadas o abandonadas forzosamente que afecte algunos de los predios.

El proyecto se localizará en las siguientes coordenadas planas MAGNAS SIRGAS.

Puntos	X	Y	Puntos	X	Y	Puntos	X	Y
1	889634,891	974010,539	50	890435,723	974145,447	99	890348,067	974581,053
2	889651,572	974001,154	51	890456,162	974146,711	100	890345,248	974536,906
3	889684,192	974013,606	52	890472,038	974134,311	101	890345,714	974508,989
4	889742,052	974026,193	53	890475,892	974134,427	102	890336,794	974470,635
5	889756,535	974028,021	54	890494,626	974142,313	103	890333,974	974449,728
6	889777,238	974029,086	55	890505,196	974144,211	104	890330,983	974431,396
7	889794,566	974025,764	56	890510,487	974159,591	105	890329,664	974421,766
8	889797,04	974025,064	57	890537,544	974174,315	106	890326,889	974398,709
9	889807,159	974026,427	58	890559,225	974186,666	107	890325,023	974387,701
10	889828,799	974021,529	59	890565,189	974192,332	108	890322,507	974366,311

Vigilado Superservicios
RSE Empresa comprometida

INTERASEO

Puntos	X	Y	Puntos	X	Y	Puntos	X	Y
11	889849,862	974007,752	60	890574,333	974212,562	109	890318,268	974348,871
12	889851,561	974007,681	61	890589,924	974227,095	110	890315,215	974343,753
13	889865,633	973993,451	62	890620,503	974246,161	111	890308,077	974330,21
14	889877,797	973994,835	63	890674,55	974246,368	112	890294,189	974311,039
15	889888,526	973999,092	64	890688,6	974249,396	113	890283,414	974297,167
16	889925,324	973983,097	65	890733,775	974248,103	114	890269,434	974287,945
17	889953,955	973969,981	66	890736,74	974248,558	115	890249,105	974280,336
18	889964,072	973963,997	67	890729,72	974271,191	116	890196,85	974260,89
19	889978,159	973958,905	68	890723,855	974295,197	117	890173,524	974252,944
20	890010,396	973952,905	69	890720,576	974342,616	118	890146,538	974244,041
21	890027,944	973944,054	70	890724,201	974343,861	119	890125,707	974237,73
22	890039,548	973935,966	71	890722,344	974346,34	120	890107,977	974234,416
23	890044,412	973931,612	72	890720,079	974349,299	121	890094,035	974232,556
24	890058,791	973934,018	73	890695,049	974353,95	122	890080,264	974230,188
25	890076,755	973928,545	74	890671,093	974365,658	123	890052,312	974221,165
26	890086,183	973927,647	75	890645,406	974378,636	124	890030,61	974210,294
27	890097,736	973926,291	76	890620,833	974398,606	125	889990,73	974189,897
28	890116,117	973924,067	77	890609,217	974422,798	126	889960,033	974173,713
29	890125,794	973925,665	78	890592,036	974437,75	127	889936,304	974161,922
30	890139,936	973927,685	79	890571,673	974461,917	128	889909,202	974148,341
31	890157,898	973933,054	80	890563,718	974488,946	129	889891,713	974137,044
32	890158,235	973933,395	81	890553,81	974511,044	130	889874,256	974123,369
33	890170,057	973937,517	82	890541,442	974527,68	131	889870,236	974120,065
34	890169,751	973939,181	83	890508,433	974556,367	132	889860,518	974111,74
35	890185,605	973967,694	84	890494,01	974576,188	133	889839,837	974101,85
36	890200,97	973979,413	85	890477,293	974585,259	134	889835,136	974100,106
37	890221,717	974000,289	86	890466,226	974596,447	135	889823,982	974095,73
38	890247,086	974013,41	87	890441,305	974612,479	136	889814,034	974092,515
39	890261,572	974016,3	88	890423,491	974630,714	137	889795,294	974088,267
40	890265,694	974018,955	89	890402,35	974647,042	138	889774,742	974083,558
41	890274,341	974036,152	90	890391,018	974656,858	139	889754,783	974079,606
42	890298,643	974053,968	91	890356,862	974673,97	140	889736,044	974075,761
43	890322,579	974079,493	92	890352,223	974676,277	141	889722,575	974071,944
44	890342,461	974095,649	93	890352,223	974676,277	142	889708,621	974065,01

INTERASEO

Puntos	X	Y	Puntos	X	Y	Puntos	X	Y
45	890364,029	974108,268	94	890353,068	974677,975	143	889702,646	974061,446
46	890381,485	974109,275	95	890347,212	974665,976	144	889677,077	974040,236
47	890383,516	974109,261	96	890345,905	974649,922	145	889658,903	974031,49
48	890383,597	974113,788	97	890346,443	974624,716	146	889647,871	974025,692
49	890403,4	974143,269	98	890347,027	974603,731	147	889641,01	974021,164

Anexamos mapa correspondiente al àrea de interés.



Fuente: Google Earth, 2020

Agradeciendo la atención prestada y esperando resolver cualquier inquietud,

Atentamente,

LUIS MOISES GOMEZ DIAZ
Representante Legal
CC 92.540.826

Formulario: COMUNICACIONES RECIBIDAS INTERASEO S.A.S. E.S.P.
Radicado: 03-06-20211103001119
Fecha: 03/11/2021 12:35:50 p. m.
Usuario: recepcionibague
Regional: Tolima-Ibague
Fecha generación: 03/11/2021 12:36:07 p. m.



03-06-20211103001119

UNIDAD DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS

Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas
Al contestar cite este radicado No: DTTI2-202104554
Fecha: 2 de noviembre de 2021 11:25:40 AM
Origen: Dirección Territorial Tolima Ibague
Destino: INTERASEO

DTTI2-202104554

URT-DTTI-05216
Ibagué.

Señor:
LUIS MOISES GOMEZ DIAZ
Representante Legal
INTERASEO
Calle 69 No. 9-76 sur
Zona Industrial el Papayo
Ibagué-Tolima

ASUNTO: Su petición identificada con la radicación interna No. DTTI1-202100915 del 05 de octubre de 2021.

Respetado Señor:

Amablemente le informo que acuso recibo de su petición del asunto, por medio de la cual usted solicita:

"(...) La firma INTERASEO viene adelantando el Estudio de impacto Ambiental (EIA) para la ampliación del Relleno Sanitario La Miel de la Ciudad de Ibagué, ubicado en el sector de Buenos Aires.
Con el objetivo de dar cumplimiento al Mandate Constitucional sobre Participación Ciudadana. les informamos sobre el desarrollo de dicho proyecto y les solicitamos muy respetuosamente se nos indique si sobre el área de influencia del proyecto se sobrepone un área macro focalizada y/o micro focalizada por dicha Unidad, o si se ha solicitado por un particular, inclusión en el registro de tierras despojadas o abandonadas forzosamente que afecte algunos de los predios.
(...)"

En este sentido, es menester indicar en que el Registro Único de Predios y Territorios Abandonados – Rupta, fue creado con ocasión del artículo 19[1] de la Ley 387 de 1997, con

1 (...) El Incora llevará un registro de los predios rurales abandonados por los desplazados por la violencia e informará a las autoridades competentes para que procedan a impedir cualquier acción de enajenación o transferencia de título de propiedad de estos bienes, cuando tal acción se adelante contra la voluntad de los titulares de los derechos respectivos. (...)

una naturaleza preventiva y publicitaria, relativa a posibles hechos de despojo o abandono forzado de tierras.

Ahora bien, sea oportuno señalar al respecto que, si bien es cierto, quien ostentaba la administración del Registro Único de Predios y Territorios Abandonados – RUPTA, a la fecha de inscripción de la medida aludida en su escrito, era el extinto Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – Incoder, con ocasión del parágrafo 1[2] del artículo 28 del decreto 2365 de 2015, la administración del sistema paso a manos de la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas – UAEGRTD.

En lo que respecta a los efectos de dicha medida, vale la pena señalar que el artículo 2.15.6.1.1 del Decreto 1071 de 2015, adicionado por el Decreto 640 de 2020, se establecieron los efectos de las medidas inscritas en el Rupta, indicando al respecto:

> *"**Artículo 2.15.6.1.1. Registro Único de Predios y Territorios Abandonados (Rupta).** El Registro Único de Predios y Territorios Abandonados (Rupta) es un instrumento que les permite a las personas víctimas de desplazamiento forzado a causa de la violencia, quienes se entenderán para efectos de este Decreto como beneficiarios, obtener, a través de una medida administrativa la protección de las relaciones de propiedad, posesión u ocupación sobre inmuebles, que hayan dejado abandonados.*
>
> *En el Rupta se inscribirá al solicitante y su relación jurídica con el predio objeto de la medida. Respecto a los propietarios, la inscripción en el Rupta tiene como finalidad impedir el registro de actos que impliquen la transferencia del derecho de dominio de los inmuebles rurales y urbanos.*
>
> *En relación con los poseedores, y ocupantes de baldíos también podrán inscribir la medida de protección en el Rupta, en cuyo caso el efecto será preventivo y publicitario, de modo que se constituya en un medio de prueba en el marco de procedimientos administrativos y procesos judiciales sobre la afectación de la sana posesión u ocupación del predio, con motivo de hechos victimizantes de desplazamiento forzado.*
>
> *En el caso de ocupantes de baldíos, adicionalmente se comunicará a la Agencia Nacional de Tierras o a la entidad que haga sus veces, para que la tenga como insumo y adelante los trámites de su competencia, según lo previsto en la Ley 160 de 1994, sus normas reglamentarias y en los Decretos Ley 2363 de 2015 y 902 de 2017 o las normas que los modifiquen o sustituyan."*

---

*2(...) **PARÁGRAFO 1°.** El Sistema de Información RUPTA será trasladado, para efectos de su administración, a la Unidad Administrativa Especial para Gestión y Restitución de Tierras Despojadas. La transferencia se efectuará en los términos previstos en el presente artículo y mediante acta con el contenido arriba dispuesto. (...).*

Aunado a lo anterior, es necesario recordar que la Unidad tiene a su cargo la administración de dos (2) registros, los cuales tienen finalidades diferentes, por su parte, como se indica líneas arriba, el **Registro Único de Predios y Territorios Abandonados - Rupta**, creado por la Ley 387 de 1997, es un instrumento que les permite a las personas víctimas de desplazamiento forzado a causa de la violencia, quienes se entenderán para efectos de este Decreto como beneficiarios, obtener, a través de una medida administrativa la protección de las relaciones de propiedad, posesión u ocupación sobre inmuebles, que hayan dejado abandonados, sin embargo, no tiene un carácter restitutivo.

Por su parte, el **Registro de Tierras Despojadas y Abandonadas Forzosamente - RTDAF**, creado por la Ley 1448 de 2011, estableciendo un procedimiento, el cual acuerdo a los artículos 3 y 75 de la referida Ley, opera a favor de las víctimas de infracciones al Derecho Internacional Humanitario o de violaciones graves y manifiestas a las normas internacionales de Derechos Humanos, ocurridas a partir de 1 de enero de 1991 con ocasión del conflicto armado interno, y de las que se derive de manera directa o indirecta un abandono o despojo forzado de tierras, con un proceso mixto con dos etapas, una administrativa y otra judicial, las cuales le fueron socializadas con anterioridad.

Con avenencia a los datos aportados en el contenido de su petitorio, se procedió a consultar con la información suministrada nuestro en el Sistema de Registro de Tierras Despojadas y Abandonadas Forzosamente – SRTDAF, encontrándose con la siguiente información:

CASO CONCRETO:

Hechas estas precisiones, en respuesta a su petición, esta entidad le informa que los inmuebles objeto de consulta se encuentra inmersos dentro de una (1) Zona Microfocalizada, mediante la Resolución RI 02094 del 14 de diciembre del 2017, la cual abarca la totalidad del área de los predios; esta zonificación corresponde a la organización que se hizo del territorio para adelantar y facilitar el proceso de restitución, y no implica que la totalidad de los fundos que se encuentran inmersos dentro de las microzonas se encuentren pedidos en restitución.

Realizada la respectiva verificación en el Sistema de Registro de Tierras Despojadas o Abandonadas Forzosamente de los predios relacionados en el Anexo con la información suministrada por ustedes, no presentan solicitudes de restitución en curso.

Por último, se precisa que el presente oficio es un documento informativo, es decir no se constituye en una certificación, sino que su objeto es indicar la existencia o no de solicitudes tendientes a que uno o más predios sean inscritos en el Registro de Tierras Despojadas o

UNIDAD
DE RESTITUCIÓN
DE TIERRAS

Abandonadas Forzosamente, conforme a las consultas efectuadas por esta Unidad con corte a la fecha 28 de octubre de 2021.

No obstante, con la finalidad de ampliar la información antes descrita, podrá acudir a la Dirección Territorial de la Unidad de Restitución de Tierras más cercana a su domicilio, esperamos haber contribuido de manera satisfactoria a las inquietudes planteadas en su petición. Para cualquier información al respecto, vía telefónica al número fijo: (8) 2644157 – Móvil: 3144416412.

Cordial Saludo,

JORGE ENRIQUE CHAVES PERDOMO
Director Territorial Tolima

Anexos: N/A.
Copia: N/A

Proyectó: Yeimi Lorena Castaño Pulido, Profesional Rupta - Anexo 11, Dirección Territorial Tolima; Aldemar J Molina - Profesional Territorial Tolima.
Revisó: 51476 - Lina María Gómez, Profesional Especializada - Dirección Territorial Tolima; Lucenit Trujillo – Profesional Especializado Grado 17 – Territorial Tolima.



ANEXO 18.0 PLAN DE APROVECHAMIENTO Y COMPENSACIÓN FORESTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

SINA

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL
BOSQUE NATURALES O PLANTADOS NO REGISTRADOS
Base legal: Decreto Ley 2811 de 1974, Decreto 1791 DE 1996

DATOS DEL SOLICITANTE

1. Persona Natural ☐
   Persona Jurídica ☒ Pública ☐ Privada ☐
2. Nombre o Razón Social: INTERASEO S.A.S E.S.P
   C.C. ☐ NIT ☒ No. 819.000.939-1 de SANTA MARTA, MAGDALENA
   Dirección: CARRERA 38 # 10-36 OFICINA 907 Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
   Teléfono (s): 608 2770189 Fax: E-mail: jmgomez@interaseo.com.co - wdiaz@hidrosuelos.com.co jennymgomezc@gmail.com
   Representante Legal: JUAN MANUEL GÓMEZ MEJÍA
   C.C. No. 79.484.661 de BOGOTÁ, CUNDINAMARCA
   Dirección: CARRERA 38 # 10-36 OFICINA 907 Ciudad: MEDELLÍN, ANTIOQUIA
   Teléfono (s): 608 2770189 Fax: E-mail: jmgomez@interaseo.com.co - wdiaz@hidrosuelos.com.co jennymgomezc@gmail.com
3. Apoderado (si tiene): T.P.:
   C.C. No. Text de
   Dirección: Ciudad:
   Teléfono (s): Fax: E-mail:
5. Calidad en que actúa: Propietario ☒ Arrendatario ☐ Poseedor ☐ Otro ☐ Cual?

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del predio: HACIENDA LA MIEL Área (Ha): 28.44
2. Dirección del predio: KM 5 VÍA IBAGUÉ-ESPINAL, SECTOR BUENOS AIRES, VEREDA NUEVA ESPERANZA Urbano ☐ Rural ☒
3. Departamento: TOLIMA Municipio: IBAGUÉ Vereda y/o Corregimiento: NUEVA ESPERANZA
4. Propiedad: Privada ☒ Pública ☐ 5. Cédula catastral: ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐
5. Nombre del propietario del predio:
6. Costo del proyecto $ 55.337.815.529 Valor en letras CINCUENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE MILLONES OCHOCIENTOS QUINCE MIL QUINIENTOS VEINTI NUEVE PESOS

INFORMACIÓN SOBRE EL APROVECHAMIENTO

1. Recurso Forestal a aprovechar:
   Bosque Natural ☒ Área Total del Bosque (Ha): Área a aprovechar (Ha): 8
   Bosque Plantado ☐ Área Total de la Plantación (Ha): Área a aprovechar (Ha):
   Árboles Aislados ☐ Urbano ☐ Rural ☐
   Productos Flora Silvestre ☐ No. de individuos a aprovechar:
2. Clase de aprovechamiento: Único ☒ Doméstico ☐ Persistente ☐
3. Sistema de aprovechamiento:
   Tala Rasa ☒ Entresaca ☐ Poda ☐ Otro ☐ Cual?
4. Método de aprovechamiento: Manual ☒ Mecánico ☒
5. Número árboles y especies a aprovechar:

CANTIDAD	ESPECIE
Pithecellobium dulce (303), Pseudosamanea guachapele (184), Guazuma ulmifolia (60), Maclura tinctoria (33), Gliricidia sepium (32),	
Leucaena leucocephala (31), Astronium graveolens (7), Cecropia peltata (6), Casearia corymbosa (5), Zanthoxylum sp. (5), Myrcia sp. (4),	
Senna spectabilis (4), Senna sp. (3), Anacardium excelsum (2), Carica papaya (2), Enterolobium cyclocarpum (2), Ceiba pentandra (1),	
Tabebuia rosea (1).	

5. Área a aprovechar (Ha) 8
6. Productos a obtener:
   Bloque ☒ Pulpa ☐ Vara ☐ Poste ☐ Pieza ☐ Tolete ☐ Otro ☐ Cual?
6. Destino de los productos: Vivienda ☐ Cercado ☒ Canoas ☐ Otro ☐ Cual?

Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

SINA

DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

1. Documentos que acrediten la personería jurídica:
   Sociedades: Certificado de existencia y representación legal
   Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal. Personería Jurídica y/o Certificación e Inscripción de Dignatarios (expedida por la Gobernación)
2. Documentos que acrediten la calidad del solicitante frente al Predio
   Propietario del Inmueble: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses)
   Tenedor: Copia del documento que lo acredite como tal (contrato de arrendamiento, comodato, etc.) o autorización del propietario o poseedor.
   Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad
3. Poder debidamente otorgado, cuando actúe como apoderado
4. Copia de la escritura Pública del predio
5. Mapa del predio indicando la zona o áreas en las cuales se pretende realizar el aprovechamiento (Georeferenciación), según el caso
6. Estudio técnico en el cual se demuestre mejor aptitud del suelo diferente al forestal (para aprovechamientos forestales únicos)
7. Plan de aprovechamiento o plan de manejo forestal según el caso.
8. Inventario forestal al 100%

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

Juan Manuel Gomez Mejia (Sep 13, 2022 14:43 CDT)

FECHA: _____



PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO, RELLENO SANITARIO LA MIEL

Ibagué, Tolima

Fecha: Noviembre 2022

Código: HS0121

Versión: 0

HIDROSUELOS
20 Años

CONTENIDO

1. PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO 5

1.1 OBJETIVOS 5
1.1.1 OBJETIVO GENERAL 5
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
1.2 APROVECHAMIENTOS FORESTALES 5
1.2.1 BENEFICIARIOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 6

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 8

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO 8
2.2 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES 8
2.3 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA 9
2.4 IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE Y PROFESIONAL RESPONSABLE 9
2.5 MARCO LEGAL 10
2.6 MATERIALES 12
2.6.1 ELEMENTOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN 12
2.6.2 MATERIALES DE UBICACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN 12
2.6.3 MATERIAL PARA CORTA 12
2.6.4 MATERIALES PARA TOMA DE DATOS 13
2.6.5 MATERIALES PARA EL TRANSPORTE E INSUMOS PARA EL TRANSPORTE 13
2.6.6 MATERIALES Y ELEMENTOS PARA LA PROTECCIÓN PERSONAL 14

3. METODOLOGÍA 15

3.1 PLANIFICACIÓN DEL INVENTARIO FORESTAL 15
3.1.1 INVENTARIO FORESTAL 15
3.1.2 DISEÑO DEL MUESTREO 15
3.1.3 FORMA Y TAMAÑO DE LA UNIDAD DEL MUESTREO 15
3.1.4 MÉTODO DE CÁLCULO 16
3.1.4.1 Cálculo del área basal (AB) 16
3.1.4.2 Cálculo del volumen (V) 16
3.1.4.3 Cálculo de volumen y estructuras diamétricas 16

3.1.4.4 Para el cálculo de la densidad se utilizó el método sugerido por Matteucci & Colma (1982) 17
3.1.4.5 Cálculo de la frecuencia 17
3.1.4.6 Cálculo de la dominancia 17
3.1.4.7 Cálculo del valor de importancia 18

4. RESULTADOS 19

4.1 COBERTURA 19
4.1.1 ABUNDANCIA 24
4.1.2 FRECUENCIA 25
4.1.3 DOMINANCIA 25
4.1.4 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI) 25
4.2 ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD Y ABUNDANCIA 25
4.2.1 ÍNDICE DE MARGALEF 25
4.2.2 ÍNDICE DE SIMPSON 26
4.2.3 ÍNDICE DE SHANNON-WIENER 26
4.2.4 COEFICIENTE DE MEZCLA 26
4.3 SISTEMA DE APROVECHAMIENTO Y MANEJO DERIVADO DEL ESTUDIO 27
4.4 FORMA DE APROVECHAMIENTO 29
4.5 TIEMPO REQUERIDO PARA EFECTUAR EL APROVECHAMIENTO 30
4.6 CRONOGRAMA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL 30
4.7 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 31
4.7.1 SOBRE EL RECURSO SUELO 31
4.7.2 SOBRE EL RECURSO BOSQUE 32
4.7.3 SOBRE EL RECURSO FAUNA 32
4.8 MEDIDAS DE MANEJO 33
4.9 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN YIO RESTAURACIÓN EN CASO DE IMPACTOS AMBIENTALES 34
4.10 AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE FAUNA 35
4.11 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 35

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 4.1 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA POR ESPECIE 24

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 4.1 ÁREA DE ESTUDIO, NÚMERO DE PARCELAS Y TAMAÑO DE PARCELAS 19
TABLA 4.2 CLASES DIAMETRICAS 20
TABLA 4.3 PARÁMETROS REPRESENTATIVOS DE LA MASA FORESTAL POR TIPO DE COBERTURA 20
TABLA 4.4 PARÁMETROS REPRESENTATIVOS A NIVEL DE FAMILIA 20
TABLA 4.5 PARÁMETROS REPRESENTATIVOS A NIVEL DE ESPECIE 22
TABLA 4.6 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA POR ESPECIE 23
TABLA 4.8 PLANIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL 30

CONTROL DE INFORMES

CÓDIGO	TÍTULO	VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLE
HS0421	Plan de aprovechamiento forestal único, Relleno sanitario La Miel.	0	Noviembre 2022	HIDROSUELOS S.A.S

1. PLAN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Elaborar el plan de aprovechamiento forestal del área de estudio en el cual hay presencia de árboles de vocación forestal, ubicado en el Parque industrial Residuos Sólidos La Miel, Vereda Buenos Aires, Ciudad de Ibagué, Departamento del Tolima.

1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar la caracterización de las especies forestales.
- Planificar el aprovechamiento forestal, teniendo en cuenta los lineamientos para el desarrollo sostenible y conservación de los recursos naturales.
- Diseñar actividades enmarcadas en un plan de mitigación y compensación de los impactos ambientales que se generen debido a la realización del aprovechamiento forestal.

1.2 APROVECHAMIENTOS FORESTALES

Es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental Competente, mediante acto administrativo a un usuario (toda persona natural o jurídica, pública o privada), para que extraiga los productos de la flora silvestre, el cual comprende desde la obtención hasta su transformación, conforme a los límites permisibles establecidos y a las normas ambientales vigentes.

"Aprovechamiento: Es el uso, por parte del hombre, de los recursos maderables y no maderables provenientes de la flora silvestre y de las plantaciones forestales.

Aprovechamiento forestal: Es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación.

Aprovechamiento sostenible: Es el uso de los recursos maderables y no maderables del bosque que se efectúa manteniendo el rendimiento normal del bosque mediante la aplicación de técnicas silvícolas que permiten la renovación y persistencia del recurso.

Existen tres (3) clases de aprovechamiento forestal:

1. Únicos: se realizan una sola vez, en sitios donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal.

2. Persistentes: Se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícola, que permitan su renovación.

3. Domésticos: se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas sin que se puedan comercializar los productos.

Plan de Aprovechamiento Forestal: Es la descripción de los sistemas, métodos y equipos a utilizar en la cosecha del bosque y extracción de los productos, presentado por el interesado en realizar aprovechamientos forestales únicos".

1.2.1 Beneficiarios Del Aprovechamiento Forestal

Los beneficiarios del proyecto de forma directa son los dueños del predio, INTERASEO S.A, igualmente el desarrollo de este aprovechamiento hace que se genere empleos de forma directa e indirecta en las actividades de aprovechamiento, También es importante mencionar que las familias del sector aledaño se ven beneficiadas con la prestación de servicios a empleados y contratistas en el aprovechamiento en temas como: el hospedaje, la alimentación, entre otros.

Igualmente hay beneficiaros indirectos como la comunidad. Ya que estos pueden en algunos casos aprovechar el material final de la tala e implementarlos como leña, en procesos de compostaje y cría de

animales, en el caso del aserrín o en la generación de carbón, este último el cual puede ser usado como un elemento energético en la cocción de los alimentos y otros usos con fines no comerciales.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Las instalaciones del relleno sanitario se encuentran localizada en la hacienda la Miel, la cual está ubicada en la vereda Buenos Aires 4.2 kilómetros, y de la comunidad de la Miel 4.0 kilómetros ambos en línea recta, en zona rural, del Municipio de Ibagué, Departamento del Tolima, aproximadamente a 18 kilómetros de la ciudad de Ibagué y aproximadamente a 5 kilómetros al sur de Picaleña y 2.2 al Norte de Buenos Aires, en predios de la Hacienda La Miel. El predio está localizado en la zona rural del municipio de Ibagué, al sur del cerro Los Toros, limita con el norte y oeste con la Hacienda Piamonte alinderada sobre la quebrada Guacari y al sur y este con predios de la Hacienda La Miel alinderada sobre la quebrada Los Adobes.

2.2 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Su altura promedio está en el orden de los 750 m.s.n.m. El ingreso al predio se realizará a través de una vía principal que se deriva de la carretera Ibagué – Espinal, en una longitud de 5.3 kilómetros. Internamente se cuenta con una vía permanentemente de circulación, de la cual se derivan vías temporales o industriales que conducen los vehículos hasta el frente de la disposición de los residuos, las vías internamente se construyen sobre los residuos dispuestos y desaparecerán a medida que se construya el relleno.

La topografía del terreno es suave a ondulada con pendientes variables entre el 2% y el 15% en la zona media de la finca, los principales cuerpos de agua observados y presentes en la zona del proyecto son quebradas Guacari y Los Adobes. El relleno sanitario se está desarrollando por zona, esto con el fin de lograr cubrir la totalidad del área apta para la correcta y segura disposición de los residuos sólidos. La aptitud de los predios circundantes es agropecuaria con la implementación de cultivos de arroz, maíz, caña panelera, al igual que se cuenta con galpones avícolas y ganadería de doble propósito e igualmente se han establecido industrias como cementeras, trilladoras de café.

El área donde se realiza el proyecto se caracteriza por tener un relieve ligeramente ondulado a ligeramente inclinado, cubierto por pasto y rastrojo con arbustos aislados. El predio ha tenido tradicionalmente una actividad agropecuaria intensiva, principalmente para el cultivo de arroz.

Clima: Climáticamente la zona se enmarca como cálido semiárido, con las siguientes características: una altura entre los 745 a 800 m.s.n.m., temperatura entre los 27 a 30 °C. Esta zona se caracteriza por ser apta para el cultivo de arroz, maíz, caña panelera.

Suelos: Geológicamente la zona comprende dos unidades, una denominada abanico de Ibagué, conformado por una sucesión de depósito piroclastico, fluviovolcanico y lahares producidos por la actividad ígnea de la cordillera central durante el pliopleistoceo y grupo honda caracterizado por paquetes intercalados de arcillas, gravas y arenas medianamente compactados. Estos depósitos en general se caracterizan por bloques de granito y rocas volcánicas embebidos en matriz limosa – arcillosa. El predio limita por el nort-oriente y nort-occidente con la Hacienda Piamonte, por el sur occidente con Monte Redondo y por el Sur - Oriente con la Hacienda Barbona.

2.3 DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA

Las principales actividades económicas del municipio de Ibagué y de la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto son la agricultura, la ganadería y la economía informal. La agricultura en la región se caracteriza por tener un sistema de quema – cultivo y en algunos casos presenta rotación de cultivos para el descanso del terreno. La producción de cultivos como el maíz, arroz, sorgo y caña se constituyen en las principales actividades económicas del área de influencia del proyecto. El comercio en las veredas del área de influencia del proyecto se sintetiza a la venta de bienes y servicios, los productos de primera necesidad se adquieren en el municipio de Ibagué.

2.4 IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE Y PROFESIONAL RESPONSABLE

Solicitante: INTERASEO DEL SUR S.A E.S.P, NIT 8090071915 Domicilio, CALLE 69 9 76 SUR VDA MIROLINDO BARRIO BRR MIROLINDO, Ibagué – Tolima.

Profesional Responsable: Ing. Forestal y HSEQ (SST), Francisco Arias Aguirre con C.C. 1.106.741.440 de Armero, Tarjeta Profesional N° 161226-0556622 TLM.

Biologa, especialista en Ingeniería Ambiental, LINA ALEXANDRA PÉREZ GONZÁLEZ C.C. 33.378.403 de Tunja, Tarjeta Profesional N° 33378403.

2.5 MARCO LEGAL

- Ley 2 de 1959: "Por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables".
- Decreto – Ley 2811 de 1974: "Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente".
- Decreto 877 de 1976: "Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento".
- Ley 99 de 1993: "Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones".
- Ley 165 de 1994: "Por medio de la cual se aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica".
- Decreto 1791 de 1996: "Por medio de la cual se establece el Régimen de Aprovechamiento forestal".
- Resolución 2202 de 2005: "Por la cual se adoptan los Formularios Únicos Nacionales de Solicitud de Trámites Ambientales"
- Decreto 3573 de 2011: "Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones".
- Resolución 324 de 2015: "Por la cual se fijan las tarifas para el Cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental y se dictan otras disposiciones".
- Decreto 1076 de 2015: "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".
- ARTÍCULO 2.2.1.1.3.1. Del Decreto 1076 de 2015, las clases de aprovechamiento forestal son:

a) Únicos. Los que se realizan por una sola vez, áreas en donde con base en estudios técnicos se demuestre mejor aptitud de uso del suelo diferente al forestal o cuando existan razones de utilidad pública e interés social. Los aprovechamientos forestales únicos pueden contener la obligación de dejar limpio el terreno, al término del aprovechamiento, pero no la de renovar o conservar el bosque;

b) Persistentes. Los que se efectúan con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas, que permitan su renovación. Por rendimiento

normal del bosque se entiende De su desarrollo o producción sostenible, de manera tal que se garantice la permanencia del bosque;

c) Domésticos. Los que se efectúan exclusivamente para satisfacer necesidades vitales domésticas sin que se puedan comercializar sus productos.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.5.7. del decreto 1076 de 2015, en caso de solicitar aprovechamiento forestal único, se deberá presentar en el plan de aprovechamiento en mención, un inventario estadístico con error de muestreo no superior al quince por ciento (15%) y una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.4.5. Del decreto 1076 de 2015, en caso de solicitar aprovechamiento forestal persistente, se deberá presentar en el plan de manejo forestal en mención, un inventario estadístico para todas las especies a partir de diez centímetros (10cm) de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) con una intensidad de muestreo de forma tal que el error no sea superior al quince por ciento (15%) y una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%).

Para los aprovechamientos menores de veinte (20) hectáreas, además de los exigidos anteriormente, el titular del aprovechamiento deberá presentar un inventario al ciento por ciento (100%) de las especies que se proponen aprovechar, a partir de un DAP de diez centímetros (10cm) para el área solicitada.

Para los aprovechamientos iguales o superiores a veinte (20) hectáreas, además de los exigidos anteriormente, el titular del aprovechamiento deberá presentar un inventario del ciento por ciento (100%) de las especies que pretende aprovechar, a partir de un DAP de diez centímetros (10cm) sobre la primera unidad de corta anual y así sucesivamente para cada unidad hasta la culminación del aprovechamiento. Este inventario deberá presentarse noventa (90) días antes de iniciarse el aprovechamiento sobre la unidad respectiva.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.7.3. En el plan de aprovechamiento forestal y en el plan de manejo forestal, deberá contener un capítulo sobre consideraciones ambientales en el cual se detallarán las acciones requeridas a ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos y efectos negativos causados en el desarrollo del aprovechamiento forestal, siempre y cuando sea para áreas iguales o superiores a 20Has.

2.6 MATERIALES

Listado de materiales implementados en todas las etapas del plan de aprovechamiento tanto en campo como en oficina:

2.6.1 Elementos de muestreo y medición

Decámetro: este elemento de medición que consta de una cinta métrica de longitudes de 10, 20, 40 y hasta 50 metros se usa para la medición de áreas, la medición de transeptos y parcelas para el estudio de gestión forestal.

Cinta métrica: cinta de material sintético que se usa para la medición de troncos de árboles, generalmente tiene un metro de longitud.

2.6.2 Materiales de ubicación y Georeferenciación

GPS: instrumento que usa señales de triangulación satelital para ubicar en un punto en la tierra una coordenada, es un instrumento fundamental para la ubicación de espacios, áreas y la generación de rutas para la toma de datos en campo. (GARMIN GPS MAP64S)

Es importante mencionar que su uso se remota en la parte forestal desde la ubicación de árboles, hasta la ubicación de DATUM de proyectos forestales y la creación de SIG (sistemas de información geográfica.)
Estacas: elementos hechos en madera que se usan para determinar puntos, ubicar sitios, también se usan como señaladores de áreas.

2.6.3 Material para corta

Machete: cuchillo de trabajo, con una gran hoja metálica afilada por un solo lado, de gran utilidad en faenas de agricultura, y forestales usado en muchas tareas de corte de maleza, abertura de caminos, desbrozado.

Desjarretadera: instrumento con sierra y tijera metálica con cuerpos longitudinales para aumentar la distancia y con esto llegar a tomar muestras foliares de árboles y posterior identificación.

2.6.4 Materiales para toma de datos

Cámara fotográfica: se usó para el desarrollo de la toma de imágenes que evidenciaran el trabajo, así como también para llevar el registro de las actividades y de las problemáticas, procesos y fenómenos presentes en el trabajo.

Libreta de campo: elemento fundamental para la toma de datos, escrita a lápiz, es un instrumento primordial en la toma de referencias, la toma de observaciones y análisis en campo.

Formatos y planillas de campo: para efectos del plan de aprovechamiento forestal.

Planillas de control: hechas con el fin de llevar un control o un seguimiento a los diferentes procesos del plan.

Planillas de seguimiento: hechas con el ánimo de poder documentar de forma ordenada, observaciones hechas, datos y procesos. Con el fin de facilitar el análisis de datos y el análisis de los procesos observados.
Computador portátil: instrumento de digitalización, es fundamental para el tratamiento de datos, la generación de informes y el uso de software para el proyecto.

2.6.5 Materiales para el transporte e insumos para el transporte

Gasolina, aceites y combustibles: insumos fundamentales para el desarrollo del proyecto en temas de movilidad

Camioneta: equipo de movilidad, generalmente de doble tracción que se usa para el transporte de insumos, plántulas y personal.

Materiales de marcaje

Pinturas: utilizadas en forma de aerosol por su facilidad de aplicación y de transporte, se usaron principalmente para el desarrollo del marcaje de árboles en la fase de inventario.

2.6.6 Materiales y elementos para la protección personal

Botas: zapato pesado con protección en la puntera, se usó con el fin de evitar lesiones en los pies y en los tobillos. Aísla el pie de elementos agresores externos.

Guantes: articulo usado para la protección de las extremidades de los brazos, se usaron en diversos procesos como descargue, tala, troza y cortado de madera.
Gafas de seguridad: protectores visuales los cuales se usan para evitar lesiones por esquirlas, por sólidos en vuelo y por acción del sol o de radiación exógena. Se usaron especialmente en procesos de corta y de troceado de madera.

Casco: protector de la cabeza, es un elemento de protección personal de suma importancia, se implementó fundamentalmente en los procesos de tala y de entresaca ya por el riesgo de caída de elementos a una altura mayor a un metro.

Tapa bocas: elemento de bioseguridad que sirve de protección personal de suma importancia, se implementó fundamentalmente en los procesos de trabajo en campo y temas de pandemia "COVID-19"

3. METODOLOGÍA

3.1 Planificación del inventario forestal

Para el PAF, por medio de visitas de campo se analizó y observo las características geográficas, topográficas y ambientales que están presentes en el sitio. Con el fin de hacer más práctico y optimo el trabajo de la gestión forestal. La planificación conto con el estudio de la topografía, la inclinación del terreno, el tipo de cobertura y la presencia cuencas hídricas como arroyos y quebradas.

3.1.1 Inventario forestal

El inventario forestal es un proceso en el cual se busca identificar las principales especies presentes en el área de aprovechamiento y los servicios ecosistémicos que pueden ofrecer.

Los inventarios son métodos de cuantificación y cualificación de los recursos que nos ofrece el bosque y se pueden dar de acuerdo a los siguientes parámetros: Área basal (AB), altura (H), diámetro a la altura del pecho (DAP), volumen comercial (VC).

Se debe mencionar que el principal proceso de inventario o bioprospección forestal es el muestreo y que este da una un listado de especies presentes, así como el estado de desarrollo y la estructura de los bosques.

3.1.2 Diseño del muestreo

Para la realización del inventario forestal se tuvo en cuenta que es un inventario total al 100%. Este recoge los elementos reales de la población y los aplica a una mejor estimación de los parámetros, es totalmente representativa de la masa forestal existente.

3.1.3 Forma y tamaño de la unidad del muestreo

El tamaño de la unidad de muestreo se basó en parcelas rectangulares de 50 x 20 m, 0,1 ha en las cuales se registraron todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, tomando datos de las variables dasonómicas, además se tomó información del estado fitosanitario de los árboles.

3.1.4 Método de cálculo

En el inventario se tomaron datos de altura comercial, altura total y DAP en las diferentes parcelas muestreadas estos datos fueron registrados en las planillas de campo, para determinar el volumen por árbol, el volumen total por parcela y volumen total del sistema, mediante las siguientes formulas:

3.1.4.1 Cálculo del área basal (AB)

$AB = (\pi / 40000) * (D)^2$

Donde:

$\pi = 3.1416$

D = diámetro a la altura del pecho (DAP) en cm

3.1.4.2 Cálculo del volumen (V)

$V = AB * HC * FM$

Donde:

V = volumen en m^3

HC = altura comercial

FM = factor mórfico

3.1.4.3 Cálculo de volumen y estructuras diamétricas

En el PAF se utilizaron datos del inventario estadístico para las especies de interés forestal y teniendo en cuenta los lineamientos ambientales, clasificación según el diámetro, se determinó la cantidad de madera a aprovechar en la unidad de estudio, se solicita un permiso para el aprovechamiento de 685 individuos con un Vol. Total 147,27 m^3 de madera y Vol. Comercial 97,72 m^3 para aprovechamiento en un período de 1 año o menos si se dispone, teniendo en cuenta la reglamentación y trámites ante los entes ambientales.

Para el desarrollo del cálculo del volumen, las estructuras o clases diametricas y de diversidad, como otros índices que representan los valores ecológicos de las especies presentes en el área, se procedió a desarrollar los siguientes procesos:

3.1.4.4 Para el cálculo de la densidad se utilizó el método sugerido por Matteucci & Colma (1982)

D = N / A,
En donde:
D: Densidad
N: Número de individuos
A: Área total del muestreo en Ha

3.1.4.5 Cálculo de la frecuencia

Para el cálculo de la frecuencia en los transeptos, el cual es la probabilidad de encontrar una especie (uno o más individuos), se hizo por medio de la siguiente fórmula:

Fa = (mi / M) * 100
En donde:
Fa: Frecuencia absoluta
Mi: Número de parcelas en que la especie aparece
M: Número total de parcelas.
Fr = (Fa / ∑Fa) * 100
En donde:
Fr: Frecuencia relativa
Fa: Frecuencia absoluta de una especie
∑Fa: Suma total de las frecuencias absolutas

3.1.4.6 Cálculo de la dominancia

Para determinar la dominancia se calculó el área basal total de las especies con DAP > 10 cm. El área basal se calculó mediante la ecuación:
Da = ∑AB
En donde:
Da: Dominancia absoluta
∑AB: Sumatoria de las áreas básales de la misma especie
En el caso de la dominancia relativa se determinó por medio de la siguiente ecuación:

DR = AB de cada SP∑ AB * 100

En donde:

DR: Dominancia relativa

AB: Área basal de cada especie

∑AB: Sumatoria del área basal total del área muestreada

3.1.4.7 Cálculo del valor de importancia

Para el estudio de la importancia de cada especie dentro del sistema se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies, Así:

IVI = Densidad relativa (%) + Frecuencia relativa (%) + Dominancia relativa (%)

Donde:

Densidad relativa (%) =

(Número de individuos de la especie / Número total de individuos) * 100

Frecuencia relativa (%) =

(Frecuencia de la especie / ∑ de frecuencias de todas las especies) * 100

Dominancia relativa (%) =

(Área basal de la especie / área basal total) * 100

4. RESULTADOS

4.1 COBERTURA

- ✓ Bosque de galería

Áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea y presencia ocasional de arbustos, se desarrolla después de vanos años de la intervención original generalmente después de la etapa secundaria baja Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias (IDEAM 2010). Esta cobertura dentro del área de aprovechamiento del proyecto presenta ciertas características que permite clasificar la cobertura en la leyenda de Corine Land Cover.

- ✓ Vegetación secundaria

Esta cobertura está representada por árboles y arbustos, se caracteriza en el área de estudio principalmente por presentar un dosel regular, por la presencia de claros y de árboles no muy cerca uno del otro, lo que permite una mayor entrada de radiación solar al sotobosque.

El área de esta cobertura es de 8 ha con 100%, en ella establecieron 80 parcelas de 0,1 ha para un área evaluada total, censando a 685 individuos fustales, distribuidos en 10 familias y 18 especies.

Tabla 4.1 Área de estudio, número de parcelas y tamaño de parcelas

AREA	AREA M²	AREA HA	AREA PARCELAS M2	AREA PARCELAS HA	N° PARCELAS	N° ARBOLES
Masa Forestal	80000	8	1000	0,1	80	685

Fuente: El Estudio

Tabla 4.2 Clases diametricas

INTERVALO DE CLASE	N° ARBOLES	DAP PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (m)	ÁREA BASAL (m^2)	VOLUMEN TOTAL (m^3)	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	N° ARBOLES %
10-19,9	481	14,86	8,27	8,61	44,22	27,33	70,22
20-29,9	166	23,74	10,39	7,46	47,12	31,56	24,23
30-39,9	21	32,93	13,14	1,80	14,04	9,60	3,07
40-49,9	7	44,56	14,86	1,10	9,56	6,44	1,02
50-59,9	3	54,11	14,00	0,69	5,72	4,06	0,44
60-69,9	5	64,43	16,40	1,63	15,93	11,28	0,73
70-79,9	2	76,08	20,00	0,91	10,68	7,44	0,29
TOTAL	685	18,58	9,12	22,20	147,27	97,72	100

Fuente: El Estudio

Tabla 4.3 Parámetros representativos de la masa forestal por tipo de cobertura

COBERTURAS	N° ARBOLES	DAP PROMEDIO (cm)	ALTURA PROMEDIO (m)	ÁREA BASAL (m^2)	VOLUMEN TOTAL (m^3)	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	N° ARBOLES %
Vegetación secundaria alta abierta "Vsa - A"	685	18,58	9,12	22,20	147,27	97,72	100

Fuente: El Estudio

Tabla 4.4 Parámetros representativos a nivel de familia

N°	FAMILIA	N° ARBOLES	ÁREA BASAL (m^2)	VOLUMEN TOTAL (m^3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)	N° ARBOLES %
1	Fabaceae	559	17,91	110,81	72,46	81,61
2	Malvaceae	61	2,66	23,04	16,10	8,91
3	Moraceae	33	0,85	6,77	4,88	4,82
4	Anacardiaceae	9	0,38	4,58	3,01	1,31
5	Urticaceae	6	0,17	1,14	0,82	0,88
6	Rutaceae	5	0,06	0,21	0,11	0,73
7	Salicaceae	5	0,05	0,17	0,08	0,73

N°	FAMILIA	N° ARBOLES	ÁREA BASAL (m^2)	VOLUMEN TOTAL (m^3)	VOLUMEN COMERCIAL (m3)	N° ARBOLES %
8	Myrtaceae	4	0,06	0,31	0,21	0,58
9	Caricaceae	2	0,04	0,15	0,00	0,29
10	Bignoniaceae	1	0,02	0,08	0,05	0,15
	TOTAL	685	22,20	147,27	97,72	100

Fuente: El Estudio

La composición florística del inventario forestal corresponde a 685 individuos arbóreos, pertenecientes a 18 especies de 10 familias, para un volumen total de 147,27 metros cúbicos y un volumen comercial de 97,72 metros cúbicos. Siendo FABACEAE la familia con más individuos (81,61%) presentes en el área, seguido de MALVACEAE (8,91%) y MORACEAE (4,82%). Así mismo representando los mayores valores en área basal, volumen total y volumen comercial.

Tabla 4.5 Parámetros representativos a nivel de especie

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° ARBOLES	DAP PROMEDIO (cm)	ÁREA BASAL (m^2)	VOLUMEN TOTAL (m^3)	VOLUMEN COMERCIAL (m^3)	N° ARBOLES %
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	18,46	10,11	57,73	35,88	44,23
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	19,76	6,23	44,23	30,85	26,86
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	60	20,70	2,65	23,00	16,08	8,76
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	17,26	0,85	6,77	4,88	4,82
5	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	15,65	0,64	3,51	2,09	4,67
6	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	16,70	0,74	4,37	3,08	4,53
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	23,89	0,37	4,52	2,98	1,02
8	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	18,55	0,17	1,14	0,82	0,88
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	11,40	0,05	0,17	0,08	0,73
10	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	12,03	0,06	0,21	0,11	0,73
11	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	13,13	0,06	0,31	0,21	0,58
12	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	13,85	0,06	0,20	0,10	0,58
13	Acacia	*Senna sp.*	3	18,73	0,08	0,46	0,29	0,44
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	10,58	0,02	0,06	0,03	0,29
15	Papaya	*Carica papaya*	2	15,28	0,04	0,15	0,00	0,29
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	16,23	0,04	0,31	0,17	0,29
17	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	13,05	0,01	0,04	0,02	0,15
18	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	14,64	0,02	0,08	0,05	0,15
TOTAL			685	18,58	22,20	147,27	97,72	100

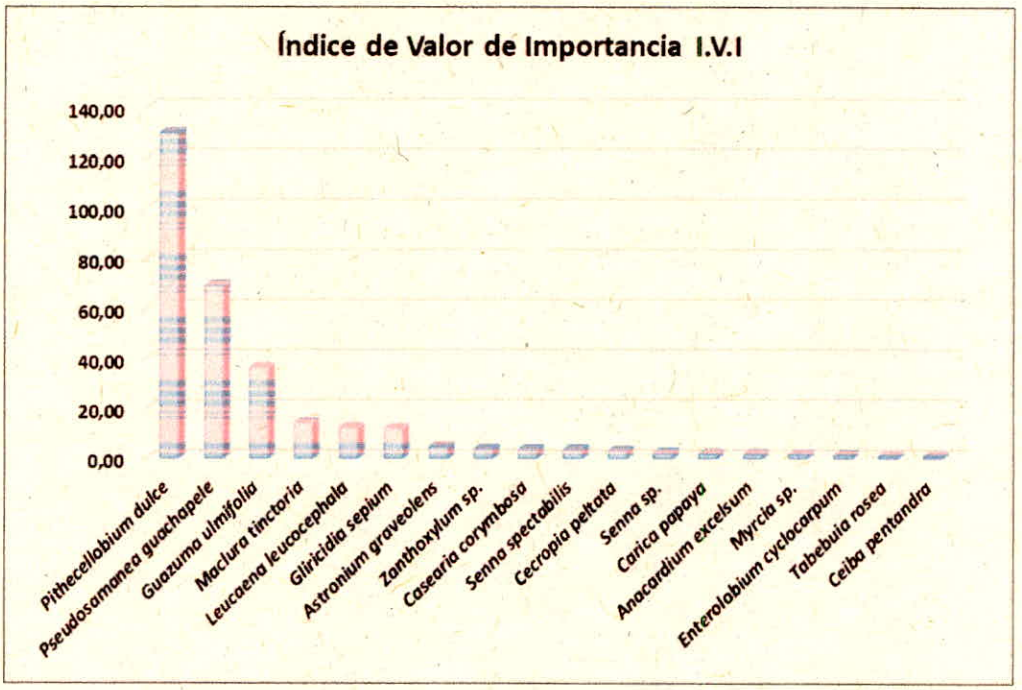
Fuente: El Estudio

Tabla 4.6 Índice de valor de importancia por especie

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I
			ABS	%	ABS	%	ABS	%	
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	44,23	65	39,88	10,11	45,55	129,66
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	26,86	23	14,11	6,23	28,06	69,03
3	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	60	8,76	25	15,34	2,65	11,92	36,02
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	4,82	9	5,52	0,85	3,83	14,17
5	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	4,53	7	4,29	0,74	3,35	12,17
6	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	4,67	7	4,29	0,64	2,90	11,86
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	1,02	3	1,84	0,37	1,65	4,51
8	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	0,73	4	2,45	0,06	0,26	3,44
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	0,73	4	2,45	0,05	0,23	3,41
10	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	0,58	4	2,45	0,06	0,29	3,32
11	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	0,88	2	1,23	0,17	0,76	2,86
12	Acacia	*Senna sp.*	3	0,44	2	1,23	0,08	0,38	2,04
13	Papaya	*Carica papaya*	2	0,29	2	1,23	0,04	0,17	1,69
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	0,29	2	1,23	0,02	0,08	1,60
15	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	0,58	1	0,61	0,06	0,25	1,45
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	0,29	1	0,61	0,04	0,19	1,09
17	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	0,15	1	0,61	0,02	0,08	0,84
18	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	0,15	1	0,61	0,01	0,06	0,82
TOTAL			685	100	163	100	22,20	100	300

Fuente: El Estudio

Figura 4.1 Índice de valor de importancia por especie



Fuente: El Estudio

Los resultados que se muestran, son los relacionados con los cálculos de abundancia absoluta, abundancia relativa, la dominancia de las especies, la frecuencia absoluta y relativa, la densidad de las especies forestales y el índice de valor de importancia (IVI).

4.1.1 Abundancia

Es el número de árboles por especie y puede ser absoluta y relativa, la abundancia absoluta hace referencia al número de individuos por especie, para el área de estudio la especie con mayor abundancia es el Payande (Pithecellobium dulce), la abundancia relativa es la expresión en porcentaje de la cantidad de árboles de una especie en relación con el número total de árboles de las diferentes especies encontradas, de esta manera tenemos para el Payande (Pithecellobium dulce) 44,23% y le sigue el Igua (Pseudosamanea guachapele) con un 26,86 %.

4.1.2 Frecuencia

Es la regularidad de distribución de cada especie dentro del terreno se toma como el número de parcelas en que aparece una especie con relación al total de parcelas muestreadas. Las especie más frecuentes son el Payande (Pithecellobium dulce) con un 39,88% y el Guacimo (Guazuma ulmifolia) con un 15,34%, seguidos del Igua (Pseudosamanea guachapele) con un 14,11%.

4.1.3 Dominancia

Es la expresión en área basal de una especie es absoluta cuando se compara de manera directa con respecto a las demás especies y relativa cuando se obtiene comparativamente con respecto a la sumatoria de todas las áreas básales de todas las especies, la especie dominante es el Payande (Pithecellobium dulce) con un 45,55%, seguido del Igua (Pseudosamanea guachapele) con un 28,06%

4.1.4 Índice de Valor de Importancia (IVI)

La especie con mayor IVI es el Payande (Pithecellobium dulce) ya que es la que se encuentra con mayor abundancia, frecuencia y dominancia, siendo el índice IVI superior en un 129,66% con otras especies reportándonos una composición de bosque heterogéneo con transición a homogeneo.

4.2 ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

4.2.1 Índice de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. Tiene en cuenta únicamente la riqueza de especies, pero de una forma que no aumente al aumentar el tamaño de la muestra. D Mg = (S - 1) / ln N. Dónde S es el número total de especies presentes, y N es el número total de individuos.

S	18
N	685
D mg	2,60

4.2.2 Índice de Simpson

Determina la probabilidad de que dos individuos elegidos aleatoriamente en una comunidad pertenezcan a la misma especie. Este índice está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como el valor del índice de Simpson es inverso a la equidad, la diversidad debe calcularse como 1 - λ. Enfatiza la dominancia. $\lambda = \sum(p\ i\ )2$. Dónde p i es la abundancia proporcional de la especie i y se obtiene mediante el número de individuos de la especie i entre número total de individuos de la muestra. (Proporción de individuos de la i-esima especie) = n i /N.

D	0,2824	Baja dominancia
1-D	0,7176	Alta diversidad

4.2.3 Índice de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra; mide el grado promedio de la incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección. $H' = -\sum(p\ i \ln p\ i)$. Dónde p i es la proporción de individuos de la i-esima especie = n i /N.

H'	2,410309	Alta diversidad

4.2.4 Coeficiente de Mezcla

La proporción entre el número de especies encontradas por el total de árboles inventariados para la cobertura de bosque fragmentado es:

Coeficiente de mezcla (CM) = No. especies / No. árboles.

S	18
N	685
C.M.	0,0262774

4.3 SISTEMA DE APROVECHAMIENTO Y MANEJO DERIVADO DEL ESTUDIO

Esta actividad se hará de forma sectorial y escalonada de tal manera que los impactos se minimicen al máximo, en consecuencia, se propone implementar las siguientes actividades durante el aprovechamiento:

La operación de corta comprende el apeo del árbol en pie, su medición para determinar el tamaño idóneo de las trozas, el desramado y el trozado del tronco (a veces también corte de las ramas más grandes) en trozas. La operación de corta comprende también cuando corresponda el descortezado del tronco.

El personal que ejecute la tala poseerá experiencia en esta labor, quienes iniciaran la acción en la copa (descope) terminando en la base del fuste, utilizando cuerdas para amarrar y orientar la caída del árbol o las ramas hacia la zona con menor riesgo. Se limpiará el área donde caerá el árbol de tal forma que facilite las operaciones posteriores de trozado y evacuación de los productos y desechos.

A continuación, se describen las etapas para el apeo planteadas:

Planificación: Como fase previa la actividad de apeo o tala, es recomendable tener en cuenta la valoración de las variables que puedan dificultar o facilitar tanto el apeo como las operaciones siguientes para la obtención de productos.
Corte: El corte alrededor del árbol debería hacerse lo más cerca posible al suelo. En un terreno pendiente el corte horizontal se inicia en la parte más alta del terreno. El corte vertical debe ser paralelo al tronco del árbol, buscando que el tronco quede cilíndrico.

Desrame: El desrame del árbol se hará con motosierra, buscando optimizar la mayor proporción del fuste para la obtención de trozas que sean utilizables. Como se mencionó anteriormente el desrame y el seccionamiento se hará en pie cuando sea necesario por condiciones particulares de los árboles (cercanos a zonas inestables, copas grandes con excesiva ramificación y entrelazadas, inclinaciones fuertes y apoyos en otros individuos), por tanto, se procederá al amarre y descenso de las ramas. Cuando el árbol presente una

inclinación natural que no coincida con la dirección de caída será necesario amarrar el árbol con cables, de tal manera que por medio de poleas y malacate manual se pueda forzar su caída en el sentido deseado.
Trozado: El trozado del fuste se efectuará al pie del tocón y con motosierra. El dimensionamiento de las trozas será de acuerdo a necesidad en el proyecto, de acuerdo con la calidad que presente el fuste y la selección que se haga del mismo (poste o troza).

Para el aprovechamiento de los árboles apeados, se seguirá el método de productos clasificados, es decir, que una vez sea talado el árbol, es transformado su fuste en productos clasificados, que bien pueden ser trozas, madera escuadrada o leña.

Se dispondrá de un espacio como centro de acopio para la selección y apilamiento de la madera de acuerdo a su uso final y de residuos menores que servirán para la adecuación e incorporación de materia orgánica o formación de sustrato apto para el desarrollo de cobertura en la zona de restauración una vez realizada la recuperación y estabilización morfológica.

Desenraice

Esta labor se realizará de forma mecánica y manual dependiendo de las condiciones de los tocones, debe evitarse el arrastre de grandes masas que dañen el suelo y se trasladará a un sitio de disposición final autorizado por la entidad Ambiental competente.

Tras el desenraice el suelo debe ser nivelado llenando las oquedades dejadas de los sistemas radicales, para evitar accidentes y adecuada conformación de superficies.

Maquinaria, herramientas y equipos utilizados.

Las herramientas a emplear son: motosierra, machetes, cables de acero, manilas (suficientes, magnitudes adecuadas y completas), malacate manual, ganchos, eslingas, arnés, serruchos, limas, palines etc. deben estar en buen estado y se revisarán previamente a las actividades. Es importante el uso de Elementos de Protección Personal por el alto riesgo que posee la actividad silvicultural como tal, y más aún cuando se realizan talas en árboles de alto porte y considerable desarrollo. El personal contará con los elementos de protección de posibles accidentes en el lugar de trabajo, por lo cual se debe contar con: Overoles en buen

estado, Cascos, Botas con puntera de acero, Guantes de carnaza (excepto quien manipula la motosierra en alturas), Protectores auditivos, Mono gafas, protectores anti corte.

Los productos que se obtendrán de la madera proveniente del aprovechamiento forestal son: Tablas, Planchón, Vara de Corredor, Toleta, Postes y Madrinas para cercas, madera redonda para construcción y leña. Estos productos y el material vegetal proveniente del aprovechamiento forestal será utilizado primeramente en las diferentes actividades constructivas durante la ejecución del proyecto, para ello la empresa utilizará madera de especies para la construcción y en general para obras pesadas o en exteriores y en segundo lugar se destinarán algunos productos para uso de la comunidad, principalmente aquellos productos de especies que generan leña con alta capacidad calorífica y/o combustión lenta y abundantes en la zona, adicionalmente las especies con maderas blandas y que permiten trabajarlas en carpintería, botes y artesanías.

4.4 FORMA DE APROVECHAMIENTO

Al llegar a cada árbol apto para aprovechamiento, se hará una limpieza de bejucos y plantas adheridas al fuste, luego, se procederá a la eliminación de bambas o aletones; esto con el fin de darle una mayor longitud al fuste y facilitar las operaciones de apeo. Se talarán los árboles de mayores diámetros y su caída se orientará preferentemente siguiendo las curvas de nivel.

El tocón deberá quedar con alturas que fluctúan entre 20 – 40 cm. Los árboles con raíces tablares se podrán talar una vez se eliminen los aletones y así obtener una mayor longitud del fuste. Para el apeo, trozado y descopado se propone utilizar la motosierra. Se utilizarán motosierras, cuñas, hachas y palancas, para talar, desramar, trozar y desorillar la madera en el punto de corta.

La caída de los árboles será orientada de tal manera que produzca los menores efectos a la regeneración natural y a otras especies que se encuentren alrededor. En el corte de la madera se aserrarán todas las partes del árbol que produzcan dimensiones que se puedan comercializar, de tal manera que su utilización sea al máximo.

Para maderas finas y preciosas, el trozado se hace mediante cortes al eje longitudinal del fuste con secciones entre cinco, seis y siete varas de largo (4, 4.8 y 5.6 m), de acuerdo a las exigencias del mercado.

Los cortes se ejecutarán de la siguiente manera: El primero totalmente perpendicular a longitud del fuste hasta más de la mitad del diámetro, y a una altura no mayor de 50 centímetros. El segundo que es el de dirección de caída, buscando siempre que esta sea, en lo posible, hacia las partes más despobladas de vegetación y facilitar así las labores de descope y troceado. La inclinación de este corte es a criterio del operario de la motosierra. El tercer corte, que es el de caída, deberá ser en el lado opuesto del primero y segundo y a una altura mayor del primer corte, diferencia mínima de 2.5 pulgadas y se hará hasta cuando empiece la caída del árbol.

4.5 TIEMPO REQUERIDO PARA EFECTUAR EL APROVECHAMIENTO

Se estipula que el aprovechamiento forestal se realizará en un tiempo de (12) meses o menos si se dispone, contados a partir de la fecha de concedido el permiso para el aprovechamiento forestal.

4.6 CRONOGRAMA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Para el desarrollo de las actividades de aprovechamiento forestal, el cual esta integralmente coordinado a las actividades constructivas, se estima desarrollar en un periodo de un (1) año, contados a partir del inicio de actividades de intervención.

Tabla 4.7 Planificación del cronograma para el aprovechamiento forestal

ACTIVIDAD/ TIEMPO	MES 1-2	MES 3-4	MES 5-6	MES 7-8	MES 9-10	MES 11	MES 12
Implementación del Plan de seguridad							
Preparación de los árboles							
Apeo							
Descope							
Trozado							

ACTIVIDAD/ TIEMPO	MES 1-2	MES 3-4	MES 5-6	MES 7-8	MES 9-10	MES 11	MES 12
Disposición de residuos de aprovechamiento							
Transporte							

Fuente: El Estudio

4.7 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.7.1 Sobre el recurso suelo

A nivel general, se presenta deterioro de este recurso por la erosión y conflictos por la utilización del suelo. Se presenta una red de transporte en la movilización de la madera, una primaria que corresponde a la vía principal y una secundaría que corresponde a la de ingreso al relleno sanitario.

La entrada de mayor luz al bosque permitirá la descomposición de la materia orgánica, con incorporación de más nutrientes al suelo. Los residuos del aprovechamiento del bosque hacen un aporte considerable de biomasa al suelo, disminuyen la escorrentía, lo protegen de la remoción causada por el impacto de las gotas de agua sobre los horizontes superficiales.

En las vías secundarias no se generan impactos significativos. Los movimientos de tierra que se puedan generar en dichas vías, serán mínimos y solo en épocas de lluvia, cuando estas vías se vean afectadas por el tránsito.

Otro impacto a considerar es el ocasionado por el proceso de tala. Al derribarse el árbol seleccionado este por el efecto "dominó" derriba o ayuda a derribar otros (los cuales se calculan entre 15 a 25 individuos circundantes, con diámetros entre 5 y 15 cm, los cuales son utilizados para la construcción de entables), generando claros de alguna extensión, quedando el suelo descubierto y a merced del golpeteo de la lluvia.

4.7.2 Sobre el recurso bosque

A nivel general se presentan los siguientes impactos para este recurso: Agotamiento del bosque, poca disponibilidad de madera para leña, disminución de la biodiversidad, disminución de los volúmenes de madera extraída, desequilibrio de ecosistemas, disminución de alimento y refugio para la fauna silvestre, alteración directa del paisaje y exterminio de especies forestales.

En el aprovechamiento del bosque, el mayor impacto causado al bosque se presenta en la regeneración natural, donde muchas especies en crecimiento desaparecen o sufren alteraciones en su desarrollo como consecuencia de las faenas de tala y extracción, o por los desplazamientos de humanos.

El apeo del árbol es el mayor causante de la alteración o perdida de bosque, y con este apeo se perjudican otros árboles que se encuentran a su alrededor, los cuales ya hay que cortarlos porque quedan supremamente afectados, quebrados y reventados. Estas labores van permitiendo la entrada de mayor luz al estrato inferior del bosque, beneficiando las especies de los estratos bajos, donde estas compiten por espacio, nutrientes y luz. Esto puede beneficiar la germinación de algunas semillas, ya que la producción y por ende la diseminación de estas, se ve afectada debido a que los árboles a aprovechar son los más maduros y prolíficos.

4.7.3 Sobre el recurso fauna

En general habrá una afectación y extinción de la fauna. Los mamíferos, aves y reptiles, serán desplazados temporal y parcialmente en los diferentes sitios por donde se movilice la maquinaria y personal humano, reduciendo poblaciones por la destrucción de sus hábitats, también bajará la capacidad de apareamiento y reproducción, la polinización y diseminación efectuada por aves e insectos disminuirá notablemente.

El control biológico existente en la zona se verá afectado. Debido a la polución y tala de árboles originada por el aprovechamiento, ahuyentará la fauna del sitio donde estén funcionando las motosierras.

No se puede negar que la fauna se verá obligada a buscar refugio en otra parte del bosque, pero al finalizar el aprovechamiento o incluso durante la ejecución del mismo empezarán a ocupar nuevamente las áreas en las cuales ya se haya trabajado. La compactación del suelo por los diferentes desplazamientos en el área,

hará que muchos microorganismos que facilitan la aireación del suelo desaparezcan y disminuirá la posibilidad de vida animal y vegetal.

4.8 MEDIDAS DE MANEJO

Con el fin de minimizar los efectos negativos que se producen por el desarrollo de este proyecto de aprovechamiento, se presentan algunas recomendaciones básicas y específicas que son obligatorias y deben llevarse a cabo en forma responsable.

- ✓ La tala de los árboles será dirigida, preferiblemente cuesta arriba, para que de esa manera sea causado el menor daño posible a la vegetación menor, aplicando lineamientos técnicos sobre apeo de árboles para aprovechar el máximo de la madera, especialmente de la parte del tocón que debe quedar a raíz del piso, para evitar caídas irregulares y que puedan dañar el madero a aprovechar.

- ✓ Los árboles a derribar deben ser marcados con anterioridad a fin de proteger obligatoriamente los árboles que deben quedar en el bosque.

- ✓ Los caminos para el desembosque de la madera deben ser estrictamente necesarios, estos deben construirse de tal manera que no causen erosión excesiva y en tal caso establecer trinchos u otra forma para contrarrestar el proceso erosivo.

- ✓ Se debe proteger el suelo (horizonte A) evitando la remoción de la cobertura vegetal rastrera.

- ✓ No se debe acumular material removido del suelo en los drenajes, para evitar represamientos.

- ✓ Se hace necesario liberar los árboles del estrato inferior de palos, ramas, bejucos, y otros que en la etapa del apeo caen sobre estos y los afectan en su crecimiento y conformación.

- ✓ Cuando los caminos que se utilizan para el desbosque de la madera están convirtiéndose en puntos críticos para el desarrollo erosivo y posibles deslizamientos, deben hacerse variantes y señalizar pequeñas obras para corregir, mitigar estos impactos adversos.

- ✓ Todos los operarios deben recibir capacitación técnica adecuada sobre el aprovechamiento racional del bosque, los factores ambientales y el manejo correcto de la motosierra y el combustible.

- ✓ Se debe calibrar adecuadamente la motosierra, a fin de evitar el despido excesivo de gases y partículas indeseables.

- ✓ El personal que se va a dedicar a esta actividad de aprovechamiento (obreros) se les debe proporcionar la dotación adecuada para desarrollar esta actividad, como son casco y botas principalmente.

- ✓ Los residuos de gasolina, grasas y aceites deben ser evacuados de la zona boscosa.

- ✓ Los residuos tales como papeles, cartones, plásticos, chatarra, vidrios, ropa, y otros que se producen durante esta actividad deben ser retirados del área boscosa al final del aprovechamiento y depositado en el relleno sanitario.

4.9 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN YIO RESTAURACIÓN EN CASO DE IMPACTOS AMBIENTALES

Como medidas de mitigación se plantea realizar las labores de aprovechamiento de forma escalonada y sectorial para permitir que las especies de fauna puedan emigrar a otras zonas para su refugio, evitar la quema de material vegetal y la disposición de este en cauces de corrientes hídricas y drenajes naturales.

Ocupar personal con conocimientos en la materia y con algún grado de respeto sobre los recursos naturales y del ambiente, de tal manera que al realizar los trabajos no les cause daños a los recursos naturales principalmente a especímenes de la flora y la fauna silvestre de la zona.

Se dispone compensar los árboles talados en una proporción de 1:5 y de acuerdo a la categorización de las especies por las autoridades ambientales.

Buscando incrementar el área y mejorar la conectividad entre coberturas vegetales respecto a las actuales, incrementando así el tamaño y la disponibilidad de hábitat para la fauna y la flora nativa.

Propone para realizar las actividades de compensación en aquellas áreas ubicadas hacia las márgenes de las quebradas y/o en suelos clase V, en sitios donde la cobertura vegetal natural ha sido removida, pero en los cuales es posible restablecer la conectividad de los corredores de vegetación boscosa, uniendo parches que actualmente se encuentran sin vegetación natural con parches que si tienen, por medio de la reforestación con especies nativas y con la destinación de esta área para uso de conservación, con el fin de disminuir alteraciones tanto en los procesos ecológicos como en los servicios ambientales.

Por todo lo anterior los evaluadores sugieren una compensación en una proporción de 1 a 5, es decir por cada árbol aprovechado el titular del permiso deberá sembrar, cuidar y mantener cinco (5) árboles en aquellas áreas que sean de importancia ecológica y necesiten de restauración ecológica en una alianza entre la alcaldía y la corporación autónoma para disponer de un predio y realizar la compensación, también de definir el área total a sembrar.

En ese sentido se deberá sembrar en dichas áreas la cantidad de 3425 árboles de especies nativas de la región y con las especificaciones técnicas concertadas con la Corporación y debe garantizar la realización de las labores de cuidado, protección y mantenimiento de los árboles sembrados como compensación en reemplazo de los árboles erradicados durante un período de un (1) año contados a partir de su siembra, de tal manera que se garantice la sobrevivencia y el buen desarrollo de éstos.

4.10 AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE FAUNA

Con el fin de mitigar los impactos sobre la fauna presente en el área de intervención del proyecto se desarrollarán acciones directas de rescate y ahuyentamiento de la fauna presente en el área.

4.11 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se exponen las diferentes actividades implementadas para el tratamiento de los residuos orgánicos originados por las labores de aprovechamiento.

Los residuos sólidos domésticos se generarán principalmente dentro del área de aprovechamiento se encuentran papeles, enlatados, envases de vidrio y plástico, empaques de comida y demás residuos utilizados por la manutención de los operarios de la extracción. Para el manejo de estos se disponen puntos ecológicos que tienen 3 canecas en las que se depositaron los residuos, para evitar la presencia de plagas y

enfermedades y posteriormente llevados a una planta de reciclaje para que sean reintroducidos en la cadena productiva. Esto para el caso del papel, plástico, cartón, vidrio. En el caso de algunos recipientes plásticos estos se almacenaron con el fin de producir materas para algunas plantas, en recipientes para hacer procesos de compostaje especiales.

Los residuos orgánicos se disponen para compostaje con el fin de producir material orgánico que aportes nutrientes al suelo.

Los productos ocasionados por el troceado y descope se mantendrán dentro del sitio de aprovechamiento esparcidos en la superficie del suelo forestal para acelerar su descomposición biológica y para que sirvan de abono, no se permitirá por ninguna razón la quema de estos residuos.

Los desperdicios generados producto de la maquinaria utilizada en el aprovechamiento forestal tales como aceites, combustibles y demás utilizados en su mantenimiento, se recolectarán y se adecuara un sitio. Este sitio es un punto ecológico en el cual se pueden agregar estos residuos, en un tanque de almacenamiento de estos productos con el fin de poderlos disponer de una forma segura para los operarios y para el medio ambiente.



PLAN DE COMPENSACIÓN PARA EL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - PIRS LA MIEL, MUNICIPIO DE IBAGUE

Ibagué - Tolima

Fecha:	Mayo 2022
Código:	HS0121
Versión:	0

HIDROSUELOS
20 Años

CONTENIDO

1. GENERALIDADES 4

1.1 INTRODUCCIÓN 4

1.2 IMPACTOS A COMPENSAR POR EL PROYECTO 5

1.3 OBJETIVO DEL PLAN DE COMPENSACIONES 6

2. PLAN DE COMPENSACIÓN 7

2.1.1 CRITERIO DE REPRESENTATIVIDAD 7

1.1.1. CRITERIO DE RAREZA 8

1.1.2. CRITERIO DE REMANENCIA 8

1.1.3. CRITERIO DE TRANSFORMACIÓN ANUAL 9

1.1.4. CÁLCULO DEL FACTOR 10

2.2 DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN POR COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO 11

2.3 DEFINICIÓN DE LAS OPCIONES PARA COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO 12

2.4 DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES PARA COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO 13

3. BIBLIOGRAFÍA 25

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1. ÁREA DEL PIRS LA MIEL EN EL MAPA DE COMPENSACIONES 6

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 *IMPACTOS A COMPENSAR POR AFECTACIONES EN EL MEDIO BIÓTICO.* 5
TABLA 2.1 FACTOR DE COMPENSACIÓN 7
TABLA 2.2 VALORES PARA EL CÁLCULO DE REPRESENTATIVIDAD 7
TABLA 2.3 VALORES PARA EL CÁLCULO DE RAREZA. 8
TABLA 2.4 VALORES PARA EL CÁLCULO DE REMANENCIA. 8
TABLA 2.5 VALORES PARA EL CÁLCULO DE TASA DE TRANSFORMACIÓN ANUAL 9
TABLA 2.6. *¿CUÁNTO Y QUE COMPENSAR?* 12
TABLA 2.7. *AISLAMIENTO DE ÁREAS CON FINES DE RESTAURACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN* 14
TABLA 2.8. *LISTADO DE ESPECIES RECOMENDADAS PARA RESTAURACIÓN* 16
TABLA 2.9. *PROGRAMA DE ESTABLECIMIENTO EN LAS ÁREAS A RESTAURAR* 16
TABLA 2.10. *MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN* 18
TABLA 2.11. *ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO* 18
TABLA 2.12 CRONOGRAMA PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO FORESTAL Y AISLAMIENTO DE ÁREAS A RESTAURAR .. 20
TABLA 2.13. *COSTOS DE AISLAMIENTO POR HECTÁREA* 21
TABLA 2.14. *COSTOS DE ESTABLECIMIENTO Y PRIMER MANTENIMIENTO POR HECTÁREA* 22
TABLA 2.15. *COSTOS DE MANTENIMIENTO DE UNA HECTÁREA PARA EL SEGUNDO Y TERCER AÑO* 23
TABLA 2.16 COSTO TOTAL ESTIMADO PARA LABORES DE ENRIQUECIMIENTO FORESTAL Y AISLAMIENTO POR HECTÁREA 24

CONTROL DE INFORMES

CÓDIGO	TÍTULO	VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLES
HS0122	PLAN DE COMPENSACIÓN PARA EL RIRS LA MIEL	0.0	Mayo 2022	ALIANZA ESTRATÉGICA HIDROSUELOS E INTERASEO

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Colombia ha registrado en los últimos años un crecimiento económico que se ha evidenciado en el aumento de inversiones para el desarrollo de proyectos; lo que se ha visto reflejado en el aumento de solicitudes de licencias ambientales, permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y en los cuales se hizo necesario la implementación de medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación en el marco de la aplicación de la jerarquía de la mitigación.

Bajo este contexto para la ejecución de los proyectos, obras o actividades en el marco de las licencias ambientales, las solicitudes de permisos o autorizaciones de aprovechamiento forestal único de bosque natural y la solicitud de sustracciones temporales y definitivas de reservas forestales nacionales o regionales por cambio de uso del suelo iniciaron un proceso de identificación de los impactos de la actividad y diseñar estrategias para evitarlos, minimizarlos y corregirlos, y sólo si no es posible lo anterior, compensar los impactos, conforme lo ordenaba la ley.

Como primer paso, el país consideró reglamentar la asignación de compensaciones ambientales para el componente biótico, señaladas por el artículo 57 de la Ley 99 de 1993, reglamentación que se dio mediante la Resolución 1517 de 2012, por medio de la cual se adoptó un "manual de asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad".

La metodología propuesta en dicho manual significó un avance en el enfoque de las medidas de compensaciones en Colombia, al pasar de una visión netamente de reforestación (árbol por árbol), a una visión ecosistémica que permite un análisis integral de la afectación sobre los atributos del ecosistema (ecosistema por ecosistema). Además, promueve la aplicación de la jerarquía de la mitigación, permitiendo desestimular la generación de impactos ambientales negativos sobre ecosistemas estratégicos y así aportar al diseño y planificación sectorial del país (Sáenz, 2016).

Como segundo paso, se identificó la necesidad de actualizar el manual teniendo en cuenta las lecciones aprendidas de años de implementación, los intercambios de experiencias nacionales e internacionales, y el apoyo de expertos del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, del Programa Medio Ambiente Colombia (PROMAC) de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, The Nature Conservancy –TNC, World Wildlife Fund – WWF y

Conservación Internacional – CI-; la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA-, insumos recibidos a través del convenio 154 del 20133 realizado con Wildlife Conservation Society (WCS),Autoridades Ambientales como: La Corporación Autónoma Regional del Atlántico –CRA-, Corporación Autónoma Regional del Tolima –Cortolima, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC-, Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA-, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá -CORPOURABA-, Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá Distrito Capital –SDA-, entre otros.

Con este plan de compensación del componente biótico se busca resarcir a la biodiversidad por los efectos ocasionados por el desarrollo del proyecto del Parque Industrial de Residuos Sólidos (PIRS) La Miel, municipio de Ibagué, departamento del Tolima, donde se identificaron los ecosistemas y biomas presentes, se realizó el cruce de las áreas a intervenir con las coberturas presentes y por tanto saber cuál es el factor de compensación para cada una de las áreas.

1.2 IMPACTOS A COMPENSAR POR EL PROYECTO

Los impactos a compensar por afectaciones al medio biótico son los siguientes:

Tabla 1.1 ***Impactos a compensar por afectaciones en el medio biótico.***

IMPACTO	MEDIO	COMPENSACION
Afectación de las especies protegidas y en veda	**Biótico**	**Parcial**
Modificación del área boscosa (Aprovechamiento)	**Biótico**	**Parcial**
Disminución de la diversidad alfa de las especies	**Biótico**	**Parcial**
Modificación del corredor biológico y hábitat de las especies de fauna silvestre	**Biótico**	**Parcial**
Afectación de las especies faunísticas vulnerables	**Biótico**	**Parcial**

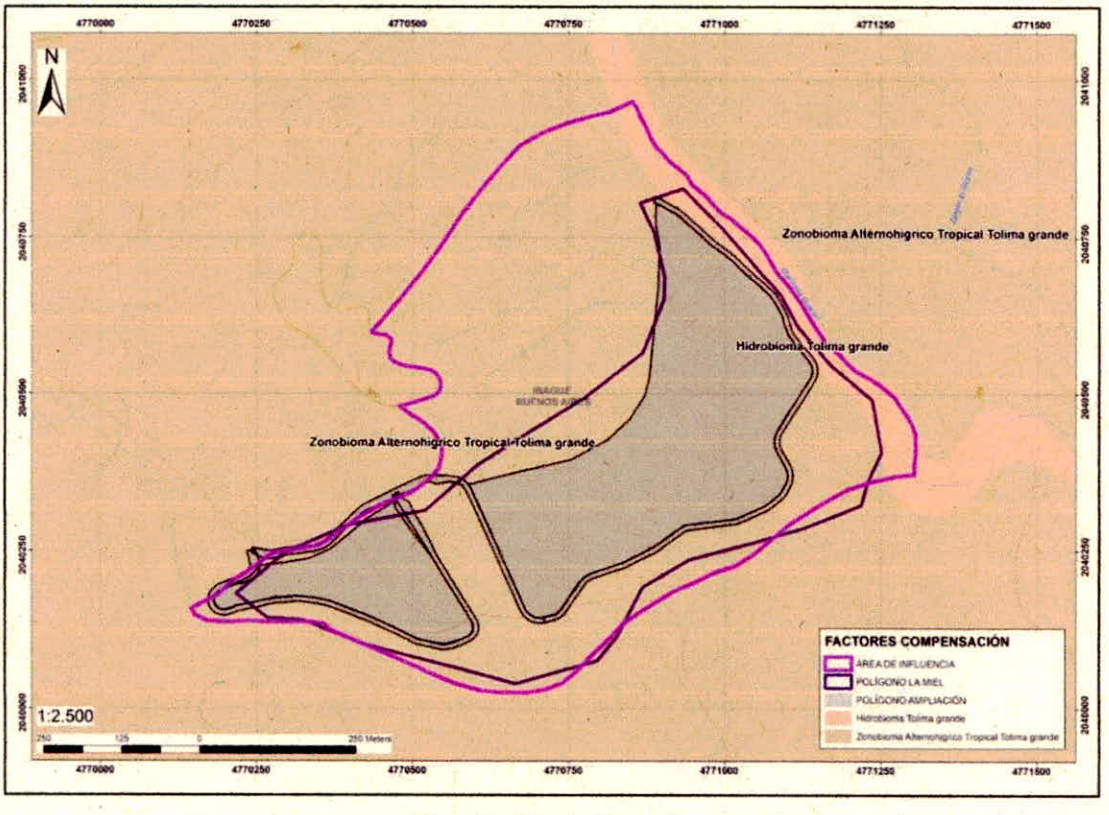
1.3 OBJETIVO DEL PLAN DE COMPENSACIONES

- Identificar las afectaciones que se deben compensar por parte del Proyecto PIRS La Miel
- Proponer las acciones tendientes a la restauración o recuperación de los ecosistemas y recursos naturales.

Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas de compensación

Teniendo en cuenta el mapa de ecosistemas y el mapa de Biomas de Colombia, se identificó que el área del proyecto se encuentra en el Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima grande y en el Hidrobioma Tolima grande.

Figura 1.1. Área del PIRS La Miel en el mapa de compensaciones



Fuente: *El estudio, 2022*

2. PLAN DE COMPENSACIÓN

Teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Manual de Compensación para el componente Biótico (2018), se procede a realizar la valoración de cada uno de los criterios.

Tabla 2.1 Factor de compensación

BIOMA_IAVH	Criterio Representatividad	Criterio Rareza	Criterio Remanencia	Criterio Tasa Transformación	FACTOR COMPENSACIÓN
Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima Grande	2	1.25	3	1.5	7.75
Hidrobioma Tolima grande	2.5	1	2	1	6.5

***Fuente**: Listado de Factores de compensación ANLA, ajustado equipo consultor.2022*

2.1.1 Criterio de representatividad

Tabla 2.2 Valores para el cálculo de Representatividad

Representatividad	Valor criterio
Sin representatividad (0 %)	3
Muy baja representatividad (> 0 ≤ 1 %)	2.5
Baja representatividad (> 1 ≤ 6 %)	2
Media representatividad (> 6 ≤ 12 %)	1.5
Alta representatividad (> 12 ≤ 24 %)	1.25

Representatividad	Valor criterio
Muy alta representatividad (> 24 ≤ 100 %)	1

Fuente: *Manual de Factores de compensación 2018. Minambiente*

Teniendo en cuenta los criterios y cálculo, el área del proyecto que se encuentra en el Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima Grande es calificado con baja representatividad, es decir valor 2, para el caso del Hidrobioma Tolima grande tiene un valor de 2.5 es decir muy baja representatividad.

1.1.1. Criterio de Rareza

Tabla 2.3 Valores para el cálculo de Rareza.

Rareza	Valor Criterio
Muy Alta (> 43.4 %)	2
Alta (> 24.5 ≤ 43.4 %)	1.75
Media (> 14.8 ≤24.4 %)	1.5
Baja (> 9.8 ≤ 14.7 %)	1.25
Muy Baja (≤ 9.7 %)	1

Fuente: *Manual de Factores de compensación 2018. Minambiente*

Teniendo en cuenta los criterios y cálculo, el área del proyecto se encuentra para Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima Grande tiene un valor de 1.25 es decir baja rareza y para el hidrobioma Tolima grande tiene un valor de 1 es decir muy baja rareza.

1.1.2. Criterio de remanencia

Tabla 2.4 Valores para el cálculo de Remanencia.

Remanencia	Valor Criterio
Muy baja (≤ 30 %)	3
Baja (>30 ≤ 50)	2.5

Remanencia	Valor Criterio
Media (>50 ≤ 85)	2
Alta (>85 ≤ 95)	1.5
Muy Alta (> 95)	1

Fuente: *Manual de Factores de compensación 2018. Minambiente*

Teniendo en cuenta los criterios y cálculo, el área del proyecto se encuentra en Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima Grande tiene un valor de 3, es decir muy baja remanencia y para el Hidrobioma Tolima grande tiene un valor de 2 es decir media remanencia

1.1.3. Criterio de transformación anual

Tabla 2.5 Valores para el cálculo de Tasa de transformación Anual.

Tasa Transformación anual	Valor Criterio
Muy baja (≤ 0.12 %)	1
Baja (>0.12 ≤ 0.28 %)	1.25
Media (>0.28 ≤ 0.55 %)	1.5
Alta (>0.55 ≤ 1.5 %)	1.75
Muy Alta (> 1.5 %)	2

Fuente: *Manual de Factores de compensación 2018. Minambiente*

Teniendo en cuenta los criterios y cálculo, el área del proyecto se encuentra para Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima Grande se encuentra en un valor de 1.5 es decir media tasa de transformación anual, para el caso de Hidrobioma Tolima grande es de 1 muy baja tasa de transformación anual.

1.1.4. Cálculo del factor

El cálculo del Factor de Compensación, corresponde a la sumatoria de los cuatro criterios de compensación así:

FC = Crp + Cra + Crm + Ctt

Donde:

Crp= Valor del criterio de representatividad. Expresado entre 1 - 3

Cra= Valor del criterio de rareza. Expresado entre 1 – 2

Crm= Valor del criterio de remanencia. Expresado entre 1 – 3

Ctt= Valor del criterio de tasa de transformación. Expresado entre 1 – 2

Por tanto, la sumatoria sería:

Para Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima Grande

FC= 2+1.25+3+1.5 = 7.75

FC= 7.75

El Factor de compensación es 7

Para el Hidrobioma Tolima grande

FC= 2.5+1+2+1 = 6.5

FC= 6.5

El Factor de compensación es 6.5

2.2 DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN POR COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO

Factores de compensación para áreas Naturales y Semi Naturales

$$AC = Ai \times Fc$$

- Donde:
- Ac = Área a compensar por Pérdida de Biodiversidad
- Ai = Área potencialmente impactada del ecosistema natural por el desarrollo del proyecto, obra o actividad.
- Fc = Factor de compensación

Factores de Compensación para Ecosistemas Vegetación Secundaria

$$Acvs = Ai \times (\sum Fc/2)$$

Donde:
Acvs = Área a compensar por Pérdida de Biodiversidad en vegetación secundaria menor a 15 años. Ai = Área potencialmente impactada del ecosistema con vegetación secundaria de menos de 15 años.
Fc = Factor de compensación

Factor de compensación para vegetación secundaria para el Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima grande es de :

7.75/2 =3.875

Para el Hidrobioma Tolima Grande es de :

6.5/2= 3.25

El área a intervenir por tipo de cobertura vegetal leñosa y relaciones de compensación, se definió en esta propuesta, así (Tabla 6):

Tabla 2.6. *¿Cuánto y que compensar?*

COBERTURA VEGETACIÓN SECUNDARIA	Área a intervenir (ha)	Factor de compensación	Área a compensar (ha)
Zonobioma Alternohigrico Tropical Tolima Grande	6.54	3.875	25,34
Hidrobioma Tolima grande	1.46	3.25	4,74
Total	8		
TOTAL, HECTAREAS A COMPENSAR			**30.08**

Fuente: *El estudio, 2022*

Teniendo en cuenta que son 8 hectáreas para realizar aprovechamiento forestal, se encontró que 1.46 corresponden al Hidrobioma Tolima Grande y 6.54 corresponden al Zonobioma Altenohigrico Tropical Tolima grande, teniendo así una compensación de 30,08 hectáreas.

2.3 DEFINICIÓN DE LAS OPCIONES PARA COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO

Descripción de los Impactos

Los impactos a compensar con la medida son: Afectación de las especies protegidas y en veda, Modificación del área boscosa, Disminución de la diversidad alfa de las especies, Modificación del corredor biológico y hábitat de las especies de fauna silvestre, y Afectación de las especies faunísticas vulnerables.

Formulación de la medida

De acuerdo a los impactos identificados sobre el componente biótico, se requiere realizar compensación con fines de restauración, protección y conservación de áreas que ayuden y fortalezcan las coberturas vegetales del área y por tanto la fauna. Es así que se realizará siembra de especies de plantas de la región, para realizar un enriquecimiento vegetal.

A continuación, se describen las actividades de siembra que se van a realizar en el área a compensar.

- Aislamiento de áreas para compensar
- Siembra o enriquecimiento forestal
- Mantenimiento de la plantación
- Seguimiento y Monitoreo a la plantación

Indicadores Efectividad de la medida

Teniendo en cuenta que se realizará aislamiento de áreas para compensar con la siembra de especies de flora, se plantean los siguientes indicadores.

(N° de especies sembradas/ N° especies propuestos) x 100
(N° de árboles sembradas/ N° árboles sobrevivientes) x 100
(Mantenimientos realizados / Mantenimientos propuestos) x 100

2.4 DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES PARA COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO

Compensación por acuerdos de restauración en 30.08 hectáreas para la cobertura de vegetación secundaria alta abierta.

Duración de la compensación: 10 años.

Las actividades de restauración se realizarán en lugares concertados con la Corporación Autónoma regional del Tolima (CORTOLIMA), que cuenten con espacios disponibles, preferiblemente en rondas de quebradas o ríos, nacimientos y áreas de recarga hídrica.

Para el logro de los fines propuestos en esta área se podrá realizar: Conservación, preservación, recuperación y control y manejo de los ecosistemas presentes.

Estas actividades de restauración estarán dirigidas a incrementar el tamaño y conectividad de un área ecológicamente equivalente a la intervenida. Se plantea la implementación de acciones de restauración como:

1. Aislamiento de áreas para facilitar el restauración, protección y conservación de coberturas vegetales

2. Se proyecta el establecimiento de áreas de aislamiento que favorezcan la regeneración de las coberturas vegetales intervenidas, y a su vez permitan mejorar la estructura, función y composición de las mismas. En la Tabla 7. se ilustran las labores de aislamiento consideradas para esta actividad.

Tabla 2.7. *Aislamiento de áreas con fines de restauración, protección y conservación*

ACTIVIDAD	DESCRIPCION
Trazado	Se realizará de acuerdo a las condiciones morfológicas del terreno y a las cercas existentes, con el fin de optimizar los recursos para realizar el aislamiento.
Ahoyado	Tendrá las siguientes dimensiones: 40cm de largo * 40cm de ancho * 60cm de profundidad.
Espaciamiento	Los postes se colocarán con un espaciamiento de 4 metros, con pies de amigo cada 30 metros.
Hincado	El hincado de cada uno de los postes se hará hasta una profundidad de 0,60 m, teniendo el cuidado de que los postes queden debidamente anclados mediante la compactación del material de relleno.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION
Templado y grapado	Se colocarán 4 hilos de alambre, a lo largo del aislamiento, debidamente templados y grapados, con el fin de garantizar el aislamiento frente al ganado y personas.
Herramientas	Se contará con herramientas como: Pala, pica, barretón, barra, cabra, paladraga, martillo entre otras, requeridas para llevar a cabo el aislamiento.
Postes de aislamiento	Los postes a utilizar para las labores de aislamiento serán de madera, plásticos o de cemento, con una altura aproximada de 2,0 metros.
Alambre	Se utilizará alambre de púas calibre 12, se colocarán 4 hilos con una distancia entre ellos de 30cm.
Grapas	Se utilizarán grapas de pulgada y/o pulgada y media. Se utilizarán 4 grapas por poste.

Fuente: *El estudio, 2022*

Enriquecimiento forestal: El enriquecimiento florístico se realizará en zonas donde se presenta la mayor fragmentación de la vegetación y las zonas sin cobertura boscosa, las cuales son propicias para restaurar. Las actividades de enriquecimiento forestal se fundamentan en parámetros tales como:

1. Reducir la fragmentación de los bosques.

2. Baja presencia o ausencia de cobertura arbórea o arbustiva, condición que es proporcional a una baja diversidad florística, estas coberturas en términos de conectividad se pueden considerar como puntos nulos, baches para el desplazamiento de la fauna y la dispersión de determinados tipos de semillas.

En la Tabla 2.8, se enuncian las especies recomendadas para esta actividad, las cuales se plantean con base en los reportes de vegetación representativa para la zona. Las especies se deben distribuir de acuerdo con el estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), mezclando etapas de sucesión tardías y pioneras. Entre las especies se seleccionarán especies nativas que sirvan para atraer individuos de fauna silvestre que actúen como dispersores o polinizadores de otras especies.

Tabla 2.8. ***Listado de especies recomendadas para restauración***

N°	Nombre Comun	Nombre Cientifico
1	Payande	*Pithecellobium dulce*
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*
4	Dinde	*Maclura tinctoria*
5	Matarraton	*Gliricidia sepium*
6	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*
7	Diomate	*Astronium graveolens*
8	Yarumo	*Cecropia peltata*
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*
10	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*
11	Arrayan	*Myrcia sp.*
12	Candelillo	*Senna spectabilis*
13	Acacia	*Senna sp.*
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*
15	Papaya	*Carica papaya*
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*
17	Ceiba	*Ceiba pentandra*
18	Ocobo	*Tabebuia rosea*

Fuente: *El estudio, 2022*

El programa de establecimiento de las especies, se refiere al diseño, adecuación del terreno, sistema de trazado, densidad de siembra, plateo, ahoyado, fertilización y corrección de pH, transporte de material vegetal, época de plantación, material vegetal, establecimiento y herramientas (Tabla 2.9).

Tabla 2.9. ***Programa de establecimiento en las áreas a restaurar***

ACTIVIDAD	DESCRIPCION
Adecuación del terreno	Se hará rocería y limpia del área a plantar eliminando troncos muertos, ramas, termiteros y demás que perturben las actividades para el establecimiento o repoblación de especies.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION
Sistema de Trazado	Se realizará de acuerdo al estado de perturbación del ecosistema, distribución de las especies existentes y grado de restauración que se desea alcanzar.
Densidad de siembra	El número de árboles por hectárea es variable a razón de ser una plantación que busca restauración y no con fines comerciales.
Plateo	Se realizará la eliminación de malezas existentes en un círculo de 40 cm de diámetro alrededor de cada árbol.
Ahoyado	El ahoyado se realizará con las siguientes dimensiones: 0,4 x 0,4 x 0,5 metros en forma manual con palín o barra, con esto se logra mejorar las condiciones de adaptabilidad de los árboles.
Fertilización y corrección de pH	A ejecutar según el resultado de suelos.
Transporte de material vegetal	El transporte del material vegetal desde los viveros forestales se realizará en cajas plásticas, de manera que el material este protegido durante el recorrido. El vehículo deberá ir debidamente carpado para minimizar el efecto del viento sobre los árboles. De ninguna forma se permitirá remonte del material vegetal.
Época de plantación	La ejecución de las actividades de plantación deberá coincidir con la época de lluvias de la región.
Material Vegetal	El material vegetal deberá presentar una buena conformación presentando una relación armónica entre la parte aérea del árbol y su parte radicular, la altura de las mismas deberá ser de por lo menos 30 cm de altura contados a partir del inicio del tallo de la misma, la bolsa no deberá tener raíces por fuera de ella.
Plantación	Se hará de tal manera que se asegure la supervivencia de las plántulas, ello supone adecuada humedad del suelo y las plántulas, eliminación de las bolsas de aire mediante compactación del terreno sin dañar el pan de tierra y que sea una plantación firme sin maltratar los árboles.
Herramientas	Se suministrarán todas las herramientas como son pala, pica, barretón, barra y paladraga u otras requeridas.

Fuente: *El estudio, 2022*

El mantenimiento de la plantación es importante para garantizar el correcto desarrollo de la plantación y contempla fertilización, control fitosanitario y entrega del material, entre otros (Tabla 2.10).

Tabla 2.10. ***Mantenimiento de la plantación***

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Generalidades	El mantenimiento se realizará por un período de tres años. Se harán observaciones semestrales, contados a partir del mes en el que finalicen las actividades de siembra. Durante estas observaciones se verificarán el estado fitosanitario, los requerimientos de fertilización, limpieza, plateo y el porcentaje de sobrevivencia de las especies. Si existen problemas irreversibles o mortalidad de los individuos, se procederá a su reemplazo.
Fertilización	Se realizará semestralmente con la aplicación de fertilizantes orgánicos alrededor del mismo, área proyectada de copa para efectividad sobre sistema radicular.
Control fitosanitario	Se evaluará periódicamente el estado fitosanitario de la plantación, para evitar la presencia de plagas y enfermedades, garantizando el desarrollo normal de ésta. En caso de presentarse infestación por parte de plagas se evaluará y se aplicarán los correctivos necesarios.
Entrega del Material	Al finalizar el proyecto se realizará la entrega final del área restaurada teniendo en cuenta un porcentaje de sobrevivencia de por lo menos un 85% de la misma, en caso que se presente mayor mortandad se deberá resembrar las especies necesarias para cubrir el porcentaje estipulado anteriormente.

Fuente: *El estudio, 2022*

Las actividades de seguimiento se realizarán mediante informes de avance, tal como lo resume la Tabla 2.11.

Tabla 2.11. ***Actividades de seguimiento y monitoreo***

Tiempo de revisión	Se realizará mínimo cada seis meses a partir de la siembra de las plántulas. Es necesario un conteo de mortalidad entre 1 y 3 meses después de la plantación para ejecutar la resiembra. La resiembra será del 10% de la mortalidad y deberá realizarse con las mismas especies plantadas inicialmente, en la siguiente época lluviosa.

Informes de Avance	Semestralmente se presentarán informes de avance que incluirán: Superficie plantada con sus fechas Número de especies e individuos plantados por áreas Estado fitosanitario (presencia de plagas, ataque de animales, bifurcaciones, secamiento y otras características fenológicas) Obras y actividades realizadas y programadas Registro fotográfico de las especies Ubicación en planos a escala mayor o igual a 1:10.000; los planos deben incluir las convenciones para permitir su interpretación y ubicación en la zona Soporte fotográfico.

Fuente: *El estudio, 2022*

En la Tabla 12 se presenta el cronograma para la ejecución de las actividades de restauración mediante los programas de enriquecimiento forestal y aislamiento de las áreas a restaurar, en el cual se contempla un tiempo aproximado de 10 años.

Tabla 2.12 Cronograma propuesto para el Programa de Enriquecimiento forestal y aislamiento de áreas a restaurar

ACTIVIDAD	Tiempo									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Aislamiento y señalización de áreas con fines de restauración, conservación y protección										
Establecimiento										
Mantenimiento										
Seguimiento y monitoreo										
Entrega de la restauración										

Fuente: *El estudio, 2022*

En las Tablas 13 al 16, se presenta un resumen de los costos requeridos para el aislamiento, establecimiento, primer mantenimiento, segundo y tercer mantenimiento.

Tabla 2.13. *Costos de aislamiento por hectárea*

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL ($)
1	INSUMOS				
1,1	Poste de madera cada 4 m y pie de amigo cada 30 m	Unidad	173	$ 3.500,00	$ 605.500,00
1,2	Alambre Nº 12	Rollo	4,6	$ 130.200,00	$ 598.920,00
1,3	Grapas	Kg	8	$ 5.500,00	$ 44.000,00
Subtotal 1					$ 1.248.420,00
2	MANO DE OBRA				
2,1	Trazado	Jornal	0,40	$ 60.000,00	$ 24.000,00
2,2	Ahoyado	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
2,3	Transporte menor	Jornal	1,20	$ 60.000,00	$ 72.000,00
2,4	Hincado	Jornal	1,6	$ 60.000,00	$ 96.000,00
2,5	Templado y grapado	Jornal	1,6	$ 60.000,00	$ 96.000,00
Subtotal 2					$ 528.000,00
3	EQUIPO				
3,1	Herramienta (5% de la mano de obra)				$ 26.400,00
3,2	Transporte insumos (25% de los insumos)				$ 312.105,00
Subtotal 3					$ 338.505,00
4,1	Subtotal costos directos				$ 2.114.925,00
4,2	Asistencia Técnica (10% de costos directos)				$ 211.492,50
TOTAL					**$ 2.326.417,50**

Fuente: *El estudio, 2022*

Tabla 2.14. ***Costos de establecimiento y primer mantenimiento por hectárea***

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL
1	INSUMOS				
1,1	Plántulas	Unidad	400	$ 2.000,00	$ 800.000,00
1,2	Plántulas resiembra (10%)	Unidad	40	$ 2.000,00	$ 80.000,00
1,3	Fertilizante orgánico	Kg	600	$ 500,00	$ 300.000,00
1,4	Insecticida	Kg	3	$ 60.000,00	$ 180.000,00
1,5	Cal dolomita	Kg	50	$ 600,00	$ 30.000,00
Subtotal 1					$ 1.390.000,00
2	MANO DE OBRA				
2,1	Preparación del terreno	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
2,3	Trazado	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
2,4	Plateo	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
2,5	Ahoyado	Jornal	8	$ 60.000,00	$ 480.000,00
2,6	Transporte plántulas (menor)	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
2,7	Fertilización	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
2,8	Siembra	Jornal	5	$ 60.000,00	$ 300.000,00
2,9	Control fitosanitario	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
2,10	Resiembra y fertilización (10%)	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL
2,11	Limpias (dos)	Jornal	6	$ 60.000,00	$ 360.000,00
2,12	Adecuación de Caminos, podas y mantenimiento de cortafuegos	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
Subtotal 2					$ 2.580.000,00
3	EQUIPO				
3,1	Herramienta (5% de la mano de obra)				$ 129.000,00
3,2	Transporte insumos (25% de los insumos)				$ 347.500,00
Subtotal 3					$ 476.500,00
4,1	Subtotal costos directos				$ 4.446.500,00
4,2	Asistencia Técnica (10% costos directos)				$ 444.650,00
TOTAL					**$ 4.891.150,00**

Fuente: *El estudio, 2022*

Tabla 2.15. ***Costos de mantenimiento de una hectárea para el segundo y tercer año***

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL
1	MANO DE OBRA				
1,1	Plateo	Jornal	4	$ 60.000,00	$ 240.000,00
1,2	Control fitosanitario	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
1,3	Aplicación fertilizante	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
1,4	Limpias	Jornal	6	$ 60.000,00	$ 360.000,00
1,5	Mantenimiento y cortafuegos	Jornal	2	$ 60.000,00	$ 120.000,00
Subtotal 1					$ 960.000,00
2	INSUMOS				
2,1	Fertilizante orgánico	kg	400	$ 500,00	$ 200.000,00
2,2	Insecticida	kg	3	$ 60.000,00	$ 180.000,00

Nº	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	V/ UNITARIO	V/ TOTAL
2,3	Cal dolomita	kg	100	$ 600,00	$ 60.000,00
Subtotal 2					$ 440.000,00
3	EQUIPO				
3,1	Herramienta (5% mano de obra)				$ 48.000,00
3,2	Transporte e insumos (25% de los insumos)				$ 110.000,00
Subtotal 3					$ 158.000,00
Costos Directos Subtotal 1+2+3					$ 1.558.000,00
4,1	Asistencia Técnica (10% de costos directos)				$ 155.800,00
TOTAL					**$ 1.713.800,00**

Fuente: *El estudio, 2022*

Tabla 2.16 Costo total estimado para labores de enriquecimiento forestal y aislamiento por hectárea

DESCRIPCIÓN	COSTO ($)
Aislamiento para 1 hectárea	$ 2.326.417,50
Costos establecimiento y primer mantenimiento	$ 4.891.150,00
Costos de mantenimiento de una hectárea para el segundo y tercer año	$ 1.713.800,00
TOTAL, PARA UNA HECTAREA	**$ 8.931.367,50**
COSTO TOTAL PARA 30.08 HECTAREAS	**$ 268.655.534,4**

Fuente: *El estudio, 2022*

3. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Holdridge L. R. (1996). Ecología basada en zonas de vida. 5a. reimpresión. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

- ✓ IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

- ✓ Manual de Compensaciones del Componente Biótico, 2018. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- ✓ Rangel-Ch., J.O. (2012). La vegetación de la región Caribe de Colombia: composición florística y aspectos de la estructura. En J.O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia (pp. 365-476). Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

- ✓ RANGEL J.O. & VELÁSQUEZ, A. 1997. Métodos de estudio de la vegetación, en J.O. Rangel, P.D. LOWEY y AGUILAR, M. Colombia - Diversidad Biótica II. Bogotá.

- ✓ Resolución 383 del 13 de febrero de 2010 emitida por el Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial.

Tabla 1 Número De Árboles Por Predio Para Aprovechamiento

	Código Catastral	Nombre del Predio	Área del predio	Número de árboles para aprovechar	Nombre del Propietario
1	73001000100000002 0520000000000	PREDIO 25 EL DESAFÍO MIEL TRES	1 ha 8610 m2	75	PROMOTORA METROSUR S.A.S.
2	73001000100000002 0506000000000	PREDIO 28 GARCÍA MIEL TRES	1 ha 2018 m2	22	
3	73001000100000002 0521000000000	PREDIO 30 LOS LAURELES MIEL TRES	2 ha 3730 m2	93	
4	73001000100000002 0507000000000	PREDIO 37 EL PORVENIR MIEL TRES	1 ha 2023 m2	19	
5	73001000100000002 0518000000000	PREDIO 39 NO TE CANSES MIEL TRES	1 ha 3117 m2	15	
6	7300100010000000 20516000000000	PREDIO 40 LA GLORIA MIEL TRES	1 ha 3218 m2	25	
7	73001000100000002 0517000000000	PREDIO 41 LA ESTRELLA MIEL TRES	1 ha 3714 m2	9	
8	73001000100000002 0504000000000	PREDIO 42 LA CONQUISTA MIEL TRES	8778 m2	20	
9	73001000100000002 0514000000000	PREDIO 43 LA CIRIA MIEL TRES	1 ha 2959 m2	34	
10	73001000100000002 0515000000000	PREDIO 44 "BRUSELAS" (SECANO) (MIEL DOS)	1 ha 1908 m2	16	
11	00-01-00-02-05-12-00-0	PREDIO 46 LA COLINA MIEL TRES	1 ha 3976 m2	1	
12	73001000100000002 0513000000000		1 ha 4184 m2	4	
13	7300100010000000 20519000000000			18	
14	73001000100000002 0509000000000	PREDIO 15 EL LUCERO MIEL TRES	1 ha 8873 m2	49	PROMOTORA METROSUR S.A.S.
15	73001000100000002 0505000000000	PREDIO 17 EL HORIZONTE MIEL TRES	1 ha 2018 m2	3	
16	73001000100000002 0272000000000			185	
17	73001000100000002 0525000000000			21	

ID	Fecha	Departamento	Municipio	Vereda	Sitio	Cobertura	No. Consecutivo	Consecutivo-campo	Parcelas	Familia	N. cient	N. Com	CAP	DAP	HT Comercial	HT Total	AB Total	Vol. Comercial	Vol. Total	Trepadoras	Sanidad	Observacion	Este_WGS84	Norte_WGS84
7915	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	1	A1	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	49	15.597	5	7	0.019	0.057	0.080	1	AS		-75.07111	4.36143
7916	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	2	A2	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	46	14.642	5	8	0.017	0.051	0.081	1	AS		-75.07111	4.36141
7917	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	3	A3	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	61	19.417	9	13	0.030	0.160	0.231	1	AS		-75.0711	4.36141
7918	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	4	A4	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	89	28.33	6	9	0.063	0.227	0.340	1	AS		-75.07108	4.3614
7919	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	5	A5	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	68	21.645	7	9	0.037	0.155	0.199	1	AS		-75.07105	4.36143
7920	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	6	A6	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	37	11.777	3	5	0.011	0.020	0.033	1	AS		-75.07104	4.36137
7921	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	7	A7	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	33	10.504	2	4	0.009	0.010	0.021	1	AS		-75.07105	4.36132
7922	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	8	A8	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	36	11.459	3	5	0.010	0.019	0.031	1	AS		-75.07106	4.36137
7923	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	9	A9	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	63	20.054	8	11	0.032	0.152	0.208	1	AS		-75.07108	4.36134
7924	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	10	A10	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	87	27.693	10	13	0.060	0.361	0.470	1	AS		-75.07113	4.36125
7925	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	11	A11	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	65	20.69	7	11	0.034	0.141	0.222	1	AS		-75.07109	4.3613
7926	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	12	A12	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	66	21.008	8	12	0.035	0.166	0.250	1	AS		-75.07105	4.3613
7927	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	13	A13	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	60	19.099	10	13	0.029	0.172	0.223	1	AS		-75.07106	4.36132
7928	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	14	A14	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	62	19.735	11	13	0.031	0.202	0.239	1	AS		-75.07106	4.3613
7929	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	15	A15	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	50	15.915	6	9	0.020	0.072	0.107	1	AS		-75.07107	4.3613
7930	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	16	A16	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	64	20.372	9	11	0.033	0.176	0.215	1	AS		-75.07116	4.36121
7931	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	17	A17	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	58	18.462	7	9	0.027	0.112	0.145	1	AS		-75.07115	4.36125
7932	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	18	A18	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	32	10.186	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS		-75.07116	4.36125
7933	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	19	A19	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	36	11.459	4	6	0.010	0.025	0.037	1	AS		-75.07113	4.36121
7934	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	20	A20	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	52	16.552	10	13	0.022	0.129	0.168	1	AS		-75.07101	4.3613
7935	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	21	A21	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	57	18.144	10	14	0.026	0.155	0.217	1	AS		-75.07101	4.36133
7936	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	22	A22	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	60	19.099	9	12	0.029	0.156	0.206	1	AS		-75.07102	4.36135
7937	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	23	A23	1	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	81	25.783	6	9	0.052	0.188	0.282	1	AS		-75.07101	4.36138
7938	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	24	A24	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	49	15.597	5	8	0.019	0.057	0.092	1	AS		-75.07096	4.36139
7939	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	25	A25	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	35	11.141	2	4	0.010	0.012	0.023	1	AS		-75.07092	4.36136
7940	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	26	A26	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	38	12.096	4	7	0.011	0.028	0.048	1	AS		-75.07092	4.36139
7941	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	27	A27	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	58	18.462	6	9	0.027	0.096	0.145	1	AS		-75.07097	4.3614
7942	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	28	A28	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	45	14.324	4	6	0.016	0.039	0.058	1	AS		-75.07093	4.3614
7943	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	29	A29	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	81	25.783	10	14	0.052	0.313	0.439	1	AS		-75.07088	4.36137
7944	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	30	A30	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	44	14.006	4	6	0.015	0.037	0.055	1	AS		-75.0709	4.36134
7945	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	31	A31	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	53	16.87	9	12	0.022	0.121	0.161	1	AS		-75.07097	4.36133
7946	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	32	A32	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	42	13.369	10	13	0.014	0.084	0.109	1	AS		-75.07097	4.36134
7947	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	33	A33	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	55	17.507	10	13	0.024	0.144	0.188	1	AS		-75.07096	4.36134
7948	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	34	A34	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	34	10.823	5	9	0.009	0.028	0.050	1	AS		-75.07095	4.36134
7949	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	35	A35	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	62	19.735	11	15	0.031	0.202	0.275	1	AS		-75.07089	4.36131
7950	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	36	A36	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	45	14.324	8	11	0.016	0.077	0.106	1	AS		-75.07088	4.36131
7951	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	37	A37	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	52	16.552	7	11	0.022	0.090	0.142	1	AS		-75.07086	4.36131
7952	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	38	A38	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	39	12.414	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS		-75.07089	4.36132
7953	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	39	A39	2	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	65	20.69	7	8	0.034	0.141	0.161	1	AS		-75.07083	4.36135
7954	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	40	A40	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	51	16.234	8	11	0.021	0.099	0.137	1	AS		-75.0708	4.36133
7955	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	41	A41	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	52	16.552	8	11	0.022	0.103	0.142	1	AS		-75.07082	4.36133
7956	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	42	A42	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	58	18.462	11	15	0.027	0.177	0.241	1	AS		-75.07083	4.36136
7957	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	43	A43	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	54	17.189	9	11	0.023	0.125	0.153	1	AS		-75.07085	4.3614
7958	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	44	A44	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	90	28.648	9	11	0.064	0.348	0.425	1	AS		-75.07085	4.36141
7959	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	45	A45	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	40	12.732	5	8	0.013	0.038	0.061	1	AS		-75.07075	4.36137
7960	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	46	A46	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	90	28.648	11	15	0.064	0.425	0.580	1	AS		-75.07074	4.36128
7961	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	47	A47	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	80.5	19.258	7	10	0.029	0.122	0.175	1	AS		-75.07073	4.36132
7962	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	48	A48	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	54	17.189	6	8	0.023	0.084	0.111	1	AI		-75.07074	4.36135
7963	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	49	A49	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	44	14.006	3	5	0.015	0.028	0.046	1	AI		-75.07074	4.36136
7964	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	50	A50	3	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	65	20.69	8	11	0.034	0.161	0.222	1	AS		-75.07071	4.36135
7965	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	51	A51	3	FABACEAE	*Senna spectabilis*	Candelillo	34	10.823	3	6	0.009	0.017	0.033	1	AS		-75.07064	4.36139
7966	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	52	A52	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	62	19.735	6	9	0.031	0.110	0.165	1	AS		-75.07066	4.36139
7967	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	53	A53	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	67	21.327	7	10	0.036	0.150	0.214	1	AS		-75.07065	4.36136
7968	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	54	A54	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	40	12.732	6	10	0.013	0.046	0.076	1	AS		-75.07076	4.3613
7969	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	55	A55	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	76	24.192	9	12	0.046	0.248	0.331	1	AS		-75.07063	4.36131
7970	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	56	A56	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	72	22.918	10	14	0.041	0.248	0.347	1	AS		-75.07057	4.36131
7971	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	57	A57	4	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	72	22.918	10	14	0.041	0.248	0.347	1	AS		-75.07059	4.36132
7972	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	58	A58	4	CARICACEAE	*Carica papaya*	Papaya	39	12.414	0	6	0.012	0.000	0.044	1	AS		-75.07054	4.36136
7973	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	59	A59	4	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	4	8	0.013	0.031	0.061	1	AS		-75.07054	4.36136
7974	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	60	A60	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	79	25.146	7	10	0.050	0.209	0.298	1	AS		-75.07058	4.36135
7975	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	61	A61	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	71	22.6	6	9	0.040	0.144	0.217	1	AS		-75.07058	4.36135
7976	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	62	A62	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	70	22.282	8	11	0.039	0.187	0.257	1	AS		-75.07058	4.36135
7977	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	63	A63	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	64	20.372	9	11	0.033	0.176	0.215	1	AS		-75.07046	4.36139
7978	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	64	A64	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	59	18.78	7	10	0.028	0.116	0.166	1	AS		-75.07046	4.3614
7979	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	65	A65	4	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	66	21.008	7	10	0.035	0.146	0.208	1	AS		-75.07045	4.36139
7980	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	66	A66	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	55	17.507	5	8	0.024	0.072	0.116	1	AS		-75.07039	4.36141
7981	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	67	A67	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	39.5	12.573	3	6	0.012	0.022	0.045	1	AS		-75.07043	4.36139
7982	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	68	A68	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	35.4	11.268	7	12	0.010	0.042	0.072	1	AS		-75.07034	4.36139
7983	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	69	A69	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	33	10.504	6	12	0.009	0.031	0.062	1	AS		-75.07034	4.36139
7984	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	70	A70	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	48	15.279	6	9	0.018	0.066	0.099	1	AS		-75.07036	4.36142
7985	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	71	A71	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	88	28.011	10	13	0.062	0.370	0.481	1	AS		-75.07026	4.3614
7986	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	72	A72	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	82	26.101	9	11	0.054	0.289	0.353	1	AS		-75.07027	4.36141
7987	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	73	A73	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	59	18.78	5	8	0.028	0.083	0.133	1	AS		-75.0702	4.36141

7988	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	74	A74	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	32	10.186	9	11	0.008	0.044	0.054	1	AS	-75.07016	4.36144
7989	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	75	A75	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	53.5	17.03	2	4	0.023	0.027	0.055	1	AS	-75.07019	4.36149
7990	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	76	A76	5	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	32	10.186	5	8	0.008	0.024	0.039	1	AS	-75.07018	4.3615
7991	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	77	A77	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	61	19.417	5	7	0.030	0.089	0.124	1	AS	-75.07012	4.36152
7992	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	78	A78	5	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	54	17.189	6	9	0.023	0.084	0.125	1	AS	-75.07008	4.36151
7993	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	79	A79	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	56	17.825	6	10	0.025	0.090	0.150	1	AS	-75.06999	4.36153
7994	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	80	A80	6	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	33	10.504	6	9	0.009	0.031	0.047	1	AS	-75.07008	4.36155
7995	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	81	A81	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	82	26.101	7	9	0.054	0.225	0.289	1	AS	-75.07002	4.36158
7996	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	82	A82	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	52	16.552	6	8	0.022	0.077	0.103	1	AS	-75.07003	4.36157
7997	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	83	A83	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	4	5	0.017	0.040	0.051	1	AS	-75.07002	4.36156
7998	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	84	A84	6	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	63	20.054	6	9	0.032	0.114	0.171	1	AS	-75.07002	4.36156
7999	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	85	A85	6	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	60	19.099	7	11	0.029	0.120	0.189	1	AS	-75.06992	4.36159
8000	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	86	A86	6	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	38	12.096	7	10	0.011	0.048	0.069	1	AS	-75.06992	4.36159
8001	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	87	A87	6	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	31.5	10.027	5	9	0.008	0.024	0.043	1	AS	-75.06989	4.36162
8002	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	88	A88	6	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	57	18.144	6	8	0.026	0.093	0.124	1	AS	-75.06984	4.36169
8003	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	89	A89	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	63	20.054	6	9	0.032	0.114	0.171	1	AS	-75.06984	4.3617
8004	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	90	A90	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	57	18.144	6	8	0.026	0.093	0.124	1	AS	-75.06989	4.36167
8005	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	91	A91	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	33	10.504	4	7	0.009	0.021	0.036	1	AS	-75.06975	4.36179
8006	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	92	A92	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	73	23.237	6	9	0.042	0.153	0.229	1	AS	-75.06969	4.36185
8007	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	93	A93	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	42	13.369	4	5	0.014	0.034	0.042	1	AS	-75.06969	4.36185
8008	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	94	A94	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	57	18.144	8	11	0.026	0.124	0.171	1	AS	-75.0697	4.36185
8009	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	95	A95	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	48	15.279	5	6	0.018	0.055	0.066	1	AS	-75.06989	4.36184
8010	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	96	A96	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	56	17.825	6	10	0.025	0.090	0.150	1	AS	-75.06961	4.36181
8011	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	97	A97	7	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	60	19.099	6	9	0.029	0.103	0.155	1	AS	-75.06952	4.36191
8012	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	98	A98	7	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	63.5	20.213	5	7	0.032	0.096	0.135	1	AS	-75.06952	4.36191
8013	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	99	A99	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	32	10.186	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS	-75.06902	4.36218
8014	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	100	A100	7	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	54	17.189	4	6	0.023	0.056	0.084	1	AS	-75.06897	4.36217
8015	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	101	A101	7	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	34	10.823	2	5	0.009	0.011	0.028	1	AS	-75.06899	4.36214
8016	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	102	A102	7	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	47	14.961	5	7	0.018	0.053	0.074	1	AS	-75.06887	4.36206
8017	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	103	A103	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	74.5	23.714	7	10	0.044	0.186	0.265	1	AS	-75.06879	4.36187
8018	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	104	A104	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	84	26.738	6	9	0.056	0.202	0.303	1	AS	-75.06879	4.36187
8019	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	105	A105	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	90	28.648	7	10	0.064	0.271	0.387	1	AS	-75.06879	4.36187
8020	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	106	A106	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	50	15.915	9	11	0.020	0.107	0.131	1	AS	-75.06815	4.36098
8021	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	107	A107	7	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	52	16.552	7	10	0.022	0.090	0.129	1	AS	-75.06814	4.36098
8022	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	108	A108	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS	-75.06814	4.36098
8023	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	109	A109	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	36	11.459	4	6	0.010	0.025	0.037	1	AS	-75.06814	4.36098
8024	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	110	A110	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58	18.462	6	8	0.027	0.096	0.128	1	AS	-75.0682	4.36099
8025	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	111	A111	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	33	10.504	3	5	0.009	0.016	0.026	1	AS	-75.0682	4.36099
8026	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	112	A112	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	49	15.597	6	9	0.019	0.069	0.103	1	AS	-75.06812	4.36086
8027	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	113	A113	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	37	11.777	5	8	0.011	0.033	0.052	1	AS	-75.06811	4.36085
8028	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	114	A114	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	55	17.507	3	6	0.024	0.043	0.087	1	AS	-75.06813	4.36087
8029	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	115	A115	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS	-75.06812	4.36081
8030	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	116	A116	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	5	8	0.013	0.038	0.061	1	AS	-75.06812	4.36081
8031	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	117	A117	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	48	15.279	5	7	0.018	0.055	0.077	1	AS	-75.06812	4.36081
8032	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	118	A118	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	62	19.735	3	6	0.031	0.055	0.110	1	AS	-75.06803	4.36076
8033	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	119	A119	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	61	19.417	3	5	0.030	0.053	0.089	1	AS	-75.06804	4.36072
8034	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	120	A120	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	3	6	0.018	0.032	0.063	1	AS	-75.06804	4.36072
8035	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	121	A121	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	53	16.87	7	10	0.022	0.094	0.134	1	AS	-75.0679	4.36043
8036	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	122	A122	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	60	19.099	6	9	0.029	0.103	0.155	1	AS	-75.0679	4.36043
8037	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	123	A123	8	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	6	10	0.017	0.061	0.101	1	AS	-75.0679	4.36043
8038	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	124	A124	9	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	79	25.146	8	11	0.050	0.238	0.328	1	AS	-75.06803	4.36012
8039	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	125	A125	9	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	80	25.465	9	12	0.051	0.275	0.367	1	AS	-75.06817	4.36011
8040	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	126	A126	9	MYRTACEAE	*Myrcia sp.*	Arrayan	33	10.504	7	10	0.009	0.036	0.052	1	AS	-75.06827	4.36001
8041	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	127	A127	9	MYRTACEAE	*Myrcia sp.*	Arrayan	47	14.961	7	11	0.018	0.074	0.116	1	AS	-75.06827	4.36006
8042	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	128	A128	9	MYRTACEAE	*Myrcia sp.*	Arrayan	51	16.234	6	8	0.021	0.075	0.099	1	AS	-75.06833	4.36012
8043	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	129	A129	9	MYRTACEAE	*Myrcia sp.*	Arrayan	34	10.823	5	8	0.009	0.028	0.044	1	AS	-75.06833	4.36012
8044	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	130	A130	9	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	59	18.78	9	11	0.028	0.150	0.183	1	AS	-75.06834	4.36005
8045	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	131	A131	9	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	75	23.873	10	13	0.045	0.269	0.349	1	AS	-75.06832	4.36001
8046	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	132	A132	9	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	72	22.918	8	11	0.041	0.198	0.272	1	AS	-75.06845	4.36012
8047	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	133	A133	9	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*	Tachuelo	34	10.823	3	5	0.009	0.017	0.028	1	AS	-75.06848	4.36013
8048	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	134	A134	9	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	57	18.144	10	13	0.026	0.155	0.202	1	AS	-75.06849	4.36007
8049	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	135	A135	9	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	39	12.414	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS	-75.06854	4.36013
8050	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	136	A136	9	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	34	10.823	6	9	0.009	0.033	0.050	1	AS	-75.06854	4.36008
8051	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	137	A137	9	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	42	13.369	7	10	0.014	0.059	0.084	1	AS	-75.06856	4.36006
8052	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	138	A138	10	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	139	44.245	14	17	0.154	1.292	1.568	1	AS	-75.06867	4.36016
8053	16/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	139	A139	10	URTICACEAE	*Cecropia peltata*	Yarumo	51	16.234	9	12	0.021	0.112	0.149	1	AS	-75.06863	4.36007
8054	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	140	A140	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	33	10.504	7	10	0.009	0.036	0.052	1	AS	-75.06871	4.3601
8055	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	141	A141	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	40.5	12.892	8	11	0.013	0.063	0.086	1	AS	-75.06878	4.36011
8056	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	142	A142	10	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	35	11.141	6	9	0.010	0.035	0.053	1	AS	-75.06874	4.36012
8057	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	143	A143	10	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	36	11.459	5	8	0.010	0.031	0.050	1	AS	-75.06875	4.36012
8058	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	144	A144	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	68	21.645	8	12	0.037	0.177	0.265	1	AS	-75.06873	4.36017
8059	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	145	A145	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	79	25.146	8	13	0.050	0.238	0.387	1	AS	-75.06878	4.36016
8060	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	146	A146	10	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	38	12.096	8	12	0.011	0.055	0.083	1	AS	-75.0688	4.36013
8061	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	147	A147	10	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	117	37.242	9	13	0.109	0.588	0.850	1	AS	-75.07029	4.36074
8062	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	148	A148	10	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	66	21.008	7	10	0.035	0.146	0.208	1	AS	-75.07074	4.36068
8063	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	149	A149	10	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	48	15.279	9	12	0.018	0.099	0.132	1	AS	-75.07081	4.36075

8064	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	150	A150	10	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	153.5	48.861	10	15	0.188	1.125	1.688	1	AI	-75.07081	4.36074
8065	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	151	A151	10	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	42	13.369	5	8	0.014	0.042	0.067	1	AS	-75.07084	4.36067
8066	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	152	A152	11	NACARDIACEA	*Astronium graveolens*	Diomate	78	24.828	10	13	0.048	0.290	0.378	1	AS	-75.07088	4.36072
8067	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	153	A153	11	NACARDIACEA	*Astronium graveolens*	Diomate	48	15.279	8	11	0.018	0.088	0.121	1	AS	-75.07088	4.36069
8068	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	154	A154	11	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*	Tachuelo	42	13.369	2	5	0.014	0.017	0.042	1	AI	-75.07093	4.36065
8069	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	155	A155	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	167	53.158	14	18	0.222	1.864	2.397	1	AS	-75.07106	4.36066
8070	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	156	A156	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	83	26.42	6	9	0.055	0.197	0.296	1	AS	-75.07125	4.36064
8071	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	157	A157	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	230	73.211	19	26	0.421	4.799	6.567	1	AS	-75.07122	4.3606
8072	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	158	A158	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	205	65.254	18	24	0.334	3.612	4.816	1	AS	-75.07127	4.36062
8073	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	159	A159	11	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	79	25.146	11	15	0.050	0.328	0.447	1	AS	-75.07127	4.36063
8074	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	160	A160	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	38.3	12.191	9	14	0.012	0.063	0.098	1	AS	-75.07138	4.36059
8075	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	161	A161	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	33	10.504	6	10	0.009	0.031	0.052	1	AS	-75.07138	4.3606
8076	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	162	A162	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	45.5	14.483	10	14	0.016	0.099	0.138	1	AS	-75.0714	4.36059
8077	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	163	A163	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	67	21.327	11	14	0.036	0.236	0.300	1	AS	-75.07143	4.36055
8078	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	164	A164	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	81	25.783	11	16	0.052	0.345	0.501	1	AS	-75.07142	4.36052
8079	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	165	A165	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	35	11.141	9	12	0.010	0.053	0.070	1	AS	-75.07146	4.36055
8080	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	166	A166	11	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	70	22.282	12	16	0.039	0.281	0.374	1	AS	-75.07145	4.36057
8081	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	167	A167	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	55	17.507	12	17	0.024	0.173	0.246	1	AS	-75.07149	4.36056
8082	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	168	A168	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	79	25.146	12	16	0.050	0.358	0.477	1	AS	-75.07152	4.36054
8083	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	169	A169	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	68	21.645	11	15	0.037	0.243	0.331	1	AS	-75.07161	4.36048
8084	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	170	A170	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	46	14.642	10	14	0.017	0.101	0.141	1	AS	-75.07162	4.36052
8085	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	171	A171	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	68	21.645	8	11	0.037	0.177	0.243	1	AS	-75.07167	4.36051
8086	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	172	A172	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	59	18.78	11	15	0.028	0.183	0.249	1	AS	-75.07159	4.36059
8087	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	173	A173	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	84	26.738	12	16	0.056	0.404	0.539	1	AS	-75.07165	4.36057
8088	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	174	A174	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	88	28.011	14	18	0.062	0.518	0.666	1	AS	-75.0716	4.36061
8089	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	175	A175	12	NACARDIACEA	*Astronium graveolens*	Diomate	45	14.324	8	11	0.016	0.077	0.106	1	AS	-75.07164	4.36067
8090	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	176	A176	12	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	61	19.417	6	8	0.030	0.107	0.142	1	AI	-75.07166	4.36061
8091	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	177	A177	12	NACARDIACEA	*Astronium graveolens*	Diomate	88	28.011	9	12	0.062	0.333	0.444	1	AI	-75.07169	4.3606
8092	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	178	A178	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	42	13.369	6	8	0.014	0.051	0.067	1	AS	-75.07162	4.36073
8093	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	179	A179	12	NACARDIACEA	*Astronium graveolens*	Diomate	128	40.744	18	28	0.130	1.408	2.190	1	AS	-75.07166	4.36069
8094	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	180	A180	12	NACARDIACEA	*Astronium graveolens*	Diomate	99	31.513	16	26	0.078	0.749	1.217	1	AS	-75.07166	4.36074
8095	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	181	A181	12	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	101.5	32.308	9	12	0.082	0.443	0.590	1	AS	-75.07173	4.36073
8096	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	182	A182	13	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*	Tachuelo	41	13.051	5	8	0.013	0.040	0.064	1	AS	-75.07168	4.36076
8097	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	183	A183	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	36.5	11.618	3	6	0.011	0.019	0.038	1	AS	-75.0717	4.3608
8098	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	184	A184	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	46	14.642	5	8	0.017	0.051	0.081	1	AS	-75.07172	4.36076
8099	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	185	A185	13	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*	Tachuelo	34	10.823	4	8	0.009	0.022	0.044	1	AS	-75.07173	4.36077
8100	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	186	A186	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	86	27.375	9	14	0.059	0.318	0.494	1	AS	-75.07161	4.36082
8101	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	187	A187	13	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	195	62.07	14	20	0.303	2.542	3.631	1	AS	-75.07157	4.36084
8102	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	188	A188	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	86	27.375	8	13	0.059	0.283	0.459	1	AS	-75.0715	4.36094
8103	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	189	A189	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	76	24.192	9	14	0.046	0.248	0.386	1	AS	-75.0715	4.36091
8104	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	190	A190	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	57	18.144	9	14	0.026	0.140	0.217	1	AS	-75.07145	4.36089
8105	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	191	A191	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	34	10.823	4	7	0.009	0.022	0.039	1	AS	-75.07142	4.36094
8106	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	192	A192	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	88	28.011	10	15	0.062	0.370	0.555	1	AS	-75.07142	4.36093
8107	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	193	A193	13	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	80	25.465	8	11	0.051	0.244	0.336	1	AS	-75.07143	4.361
8108	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	194	A194	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	47	14.961	6	9	0.018	0.063	0.095	1	AS	-75.07142	4.36099
8109	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	195	A195	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	70	22.282	9	12	0.039	0.211	0.281	1	AS	-75.07142	4.361
8110	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	196	A196	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	34	10.823	5	8	0.009	0.028	0.044	1	AS	-75.07138	4.36096
8111	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	197	A197	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	65	20.69	11	15	0.034	0.222	0.303	1	AS	-75.0714	4.36094
8112	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	198	A198	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	64	20.372	9	12	0.033	0.176	0.235	1	AS	-75.07141	4.36093
8113	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	199	A199	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	36	11.459	6	10	0.010	0.037	0.062	1	AS	-75.07133	4.36095
8114	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	200	A200	14	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	96	30.558	14	17	0.073	0.616	0.748	1	AS	-75.07133	4.36096
8115	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	201	A201	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	42	13.369	6	9	0.014	0.051	0.076	1	AS	-75.07138	4.36099
8116	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	202	A202	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	51	16.234	9	12	0.021	0.112	0.149	1	AS	-75.07137	4.36099
8117	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	203	A203	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	53	16.87	9	13	0.022	0.121	0.174	1	AS	-75.07135	4.36105
8118	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	204	A204	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	49	15.597	6	9	0.019	0.069	0.103	1	AI	-75.07133	4.36103
8119	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	205	A205	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	63	20.054	9	14	0.032	0.171	0.265	1	AS	-75.07131	4.36101
8120	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	206	A206	14	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	34	10.823	4	7	0.009	0.022	0.039	1	AS	-75.07128	4.36095
8121	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	207	A207	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	59	18.78	10	15	0.028	0.166	0.249	1	AS	-75.07131	4.36099
8122	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	208	A208	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	36.5	11.618	6	10	0.011	0.038	0.064	1	AS	-75.07126	4.361
8123	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	209	A209	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	75	23.873	7	11	0.045	0.188	0.295	1	AS	-75.07126	4.36105
8124	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	210	A210	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	107	34.059	9	12	0.091	0.492	0.656	1	AS	-75.07124	4.36104
8125	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	211	A211	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	53	16.87	10	13	0.022	0.134	0.174	1	AS	-75.07127	4.36101
8126	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	212	A212	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	54	17.189	7	10	0.023	0.097	0.139	1	AS	-75.07123	4.361
8127	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	213	A213	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	47	14.961	2	4	0.018	0.021	0.042	1	AS	-75.07125	4.3611
8128	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	214	A214	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	75	23.873	11	15	0.045	0.295	0.403	1	AS	-75.07122	4.36111
8129	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	215	A215	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	36	11.459	5	8	0.010	0.031	0.050	1	AS	-75.0712	4.36106
8130	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	216	A216	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	58	18.462	10	13	0.027	0.161	0.209	1	AS	-75.07118	4.36109
8131	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	217	A217	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	32	10.186	4	8	0.008	0.020	0.039	1	AS	-75.07119	4.36111
8132	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	218	A218	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	58	18.462	10	15	0.027	0.161	0.241	1	AS	-75.07119	4.36105
8133	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	219	A219	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	89	28.33	11	15	0.063	0.416	0.567	1	AS	-75.07116	4.36111
8134	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	220	A220	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	73	23.237	11	16	0.042	0.280	0.407	1	AS	-75.07115	4.36113
8135	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	221	A221	15	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	85	27.056	11	15	0.057	0.379	0.517	1	AS	-75.07115	4.36115
8136	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	222	A222	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	41	13.051	4	7	0.013	0.032	0.056	1	AS	-75.07112	4.36114
8137	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	223	A223	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	81	25.783	12	16	0.052	0.376	0.501	1	AS	-75.07111	4.3612
8138	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	224	A224	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	44	14.006	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS	-75.0711	4.36117
8139	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	225	A225	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	71	22.6	10	14	0.040	0.241	0.337	1	AS	-75.07108	4.36114

8140	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	226	A226	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	105	33.423	11	15	0.088	0.579	0.790	1	AS	-75.07107	4.36116
8141	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	227	A227	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	88	28.011	10	14	0.062	0.370	0.518	1	AS	-75.07107	4.3612
8142	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	228	A228	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	89	28.33	11	14	0.063	0.416	0.529	1	AS	-75.07103	4.36118
8143	17/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	229	A229	16	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	53	16.87	9	13	0.022	0.121	0.174	1	AS	-75.07098	4.36125
8144	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	230	C1	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	108	34.377	10	14	0.093	0.557	0.780	1	AS	-75.07096	4.36124
8145	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	231	C2	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	67	21.327	8	12	0.036	0.171	0.257	1	AS	-75.07098	4.3612
8146	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	232	C3	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	49	15.597	8	11	0.019	0.092	0.126	1	AS	-75.07099	4.3612
8147	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	233	C4	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	48	15.279	8	12	0.018	0.088	0.132	1	AS	-75.07095	4.36116
8148	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	234	C5	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	47	14.961	8	12	0.018	0.084	0.127	1	AS	-75.07092	4.36115
8149	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	235	C6	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	58	18.462	8	11	0.027	0.128	0.177	1	AS	-75.07101	4.36118
8150	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	236	C7	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	78	24.828	7	10	0.048	0.203	0.290	1	AS	-75.07094	4.36115
8151	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	237	C8	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	40	12.732	5	8	0.013	0.038	0.061	1	AS	-75.07095	4.36127
8152	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	238	C9	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	49	15.597	7	11	0.019	0.080	0.126	1	AS	-75.07092	4.36121
8153	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	239	C10	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	64	20.372	8	12	0.033	0.156	0.235	1	AS	-75.07083	4.36124
8154	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	240	C11	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	57	18.144	7	10	0.026	0.109	0.155	1	AS	-75.0709	4.36117
8155	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	241	C12	17	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	7	11	0.016	0.068	0.106	1	AS	-75.07067	4.36127
8156	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	242	C13	17	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	72	22.918	8	12	0.041	0.196	0.297	1	AS	-75.0708	4.36125
8157	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	243	C14	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	51	16.234	5	9	0.021	0.062	0.112	1	AS	-75.07079	4.36118
8158	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	244	C15	17	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	42	13.369	3	5	0.014	0.025	0.042	1	AS	-75.07078	4.36118
8159	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	245	C16	18	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	163	51.885	10	14	0.211	1.269	1.776	1	AS	-75.07072	4.3612
8160	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	246	C17	18	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	89	28.33	8	12	0.063	0.303	0.454	1	AS	-75.07068	4.3612
8161	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	247	C18	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	39	12.414	4	8	0.012	0.029	0.058	1	AS	-75.07058	4.36122
8162	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	248	C19	18	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	116	36.924	11	15	0.107	0.707	0.964	1	AS	-75.07053	4.36126
8163	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	249	C20	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	52.5	16.711	7	11	0.022	0.092	0.145	1	AS	-75.07049	4.36125
8164	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	250	C21	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	45	14.324	5	8	0.016	0.048	0.077	1	AS	-75.07047	4.36125
8165	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	251	C22	18	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	59	18.78	7	11	0.028	0.116	0.183	1	AS	-75.07046	4.3613
8166	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	252	C23	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	46	14.642	5	9	0.017	0.051	0.091	1	AS	-75.07042	4.36127
8167	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	253	C24	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	39	12.414	6	10	0.012	0.044	0.073	1	AS	-75.0704	4.36126
8168	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	254	C25	18	ANACARDIACEA	*Astronium graveolens*	Diomate	39.3	12.51	5	9	0.012	0.037	0.066	1	AS	-75.07039	4.36127
8169	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	255	C26	18	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	51	16.234	6	10	0.021	0.075	0.124	1	AS	-75.0704	4.36132
8170	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	256	C27	18	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	49	15.597	7	10	0.019	0.080	0.115	1	AS	-75.07037	4.36133
8171	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	257	C28	18	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	72.5	23.077	7	11	0.042	0.176	0.276	1	AS	-75.07034	4.36134
8172	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	258	C29	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	57	18.144	6	9	0.026	0.093	0.140	1	AS	-75.07033	4.36128
8173	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	259	C30	18	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	63	20.054	7	11	0.032	0.133	0.208	1	AS	-75.07031	4.36129
8174	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	260	C31	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	38	12.096	4	6	0.011	0.028	0.041	1	AS	-75.07031	4.36131
8175	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	261	C32	19	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	192	61.115	10	15	0.293	1.760	2.640	1	AS	-75.07028	4.36129
8176	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	262	C33	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	52	16.552	6	10	0.022	0.077	0.129	1	AS	-75.07027	4.36135
8177	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	263	C34	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	46	14.642	4	8	0.017	0.040	0.081	1	AS	-75.07023	4.36137
8178	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	264	C35	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	68	21.645	6	10	0.037	0.132	0.221	1	AS	-75.0702	4.3614
8179	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	265	C36	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	52	16.552	5	9	0.022	0.065	0.116	1	AS	-75.07018	4.36141
8180	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	266	C37	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	34	10.823	6	10	0.009	0.033	0.055	1	AS	-75.0702	4.36129
8181	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	267	C38	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	37	11.777	6	10	0.011	0.039	0.065	1	AS	-75.07021	4.36132
8182	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	268	C39	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	52	16.552	6	11	0.022	0.077	0.142	1	AS	-75.07018	4.36132
8183	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	269	C40	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	52	16.552	7	11	0.022	0.090	0.142	1	AS	-75.07018	4.36136
8184	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	270	C41	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	56	17.825	6	10	0.025	0.090	0.150	1	AS	-75.07015	4.36141
8185	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	271	C42	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	55	17.507	7	11	0.024	0.101	0.159	1	AS	-75.07017	4.36139
8186	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	272	C43	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	53	16.87	7	11	0.022	0.094	0.148	1	AS	-75.07012	4.3614
8187	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	273	C44	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	63.5	20.213	5	9	0.032	0.096	0.173	1	AS	-75.07009	4.36143
8188	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	274	C45	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	44	14.006	5	8	0.015	0.046	0.074	1	AS	-75.0701	4.3614
8189	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	275	C46	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	32	10.186	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS	-75.07008	4.36139
8190	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	276	C47	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	60	19.099	6	10	0.029	0.103	0.172	1	AS	-75.07009	4.36137
8191	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	277	C48	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	47	14.961	5	9	0.018	0.053	0.095	1	AS	-75.0701	4.36135
8192	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	278	C49	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	59	18.78	6	11	0.028	0.100	0.183	1	AS	-75.0701	4.36135
8193	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	279	C50	19	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	33	10.504	4	8	0.009	0.021	0.042	3	AS	-75.07002	4.36136
8194	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	280	C51	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	68	21.645	8	12	0.037	0.177	0.265	1	AS	-75.07002	4.36135
8195	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	281	C52	19	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	84	26.738	8	11	0.056	0.270	0.371	1	AS	-75.06996	4.36138
8196	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	282	C53	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	79	25.146	8	11	0.050	0.238	0.328	1	AS	-75.06998	4.36141
8197	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	283	C54	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	63	20.054	7	10	0.032	0.133	0.190	1	AS	-75.07002	4.36142
8198	19/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	284	C55	20	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	42	13.369	7	11	0.014	0.059	0.093	1	AS	-75.07004	4.36145
8199	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	285	C56	20	FABACEAE	*Senna sp.*	Acacia	63	20.054	6	10	0.032	0.114	0.190	1	AS	-75.06998	4.36144
8200	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	286	C57	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	68	21.645	7	11	0.037	0.155	0.243	1	AS	-75.0699	4.36144
8201	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	287	C58	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	48	15.279	6	10	0.018	0.066	0.110	1	AS	-75.06987	4.3614
8202	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	288	C59	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	92	29.285	7	11	0.067	0.283	0.445	1	AS	-75.0699	4.36145
8203	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	289	C60	20	FABACEAE	*Senna sp.*	Acacia	64.5	20.531	6	9	0.033	0.119	0.179	1	AS	-75.06991	4.36145
8204	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	290	C61	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	58	18.462	5	9	0.027	0.080	0.145	1	AS	-75.06991	4.36142
8205	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	291	C62	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	44	14.006	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS	-75.06991	4.36142
8206	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	292	C63	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	40	12.732	6	10	0.013	0.046	0.076	1	AS	-75.06986	4.3614
8207	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	293	C64	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	34	10.823	5	9	0.009	0.028	0.050	1	AS	-75.06986	4.36139
8208	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	294	C65	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	56	17.825	5	9	0.025	0.075	0.135	1	AS	-75.06984	4.3614
8209	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	295	C66	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	50.5	16.075	5	9	0.020	0.061	0.110	1	AS	-75.06984	4.3614
8210	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	296	C67	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	57	18.144	4	7	0.026	0.062	0.109	1	AS	-75.06986	4.36151
8211	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	297	C68	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	98	31.194	8	13	0.076	0.367	0.596	1	AS	-75.06975	4.36151
8212	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	298	C69	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	77	24.51	7	12	0.047	0.198	0.340	1	AS	-75.06978	4.36151
8213	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	299	C70	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	71	22.6	4	8	0.040	0.096	0.193	1	AS	-75.06967	4.36157
8214	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	300	C71	20	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	56	17.825	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS	-75.06967	4.36157
8215	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	301	C72	20	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	106	33.741	8	12	0.089	0.429	0.644	1	AS	-75.06969	4.36157

8216	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	302	C73	21	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	75	23.873	4	8	0.045	0.107	0.215	1	AS	-75.0697	4.3616
8217	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	303	C74	21	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	59	18.78	4	8	0.028	0.066	0.133	1	AS	-75.06972	4.36162
8218	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	304	C75	21	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	53	16.87	5	9	0.022	0.067	0.121	1	AS	-75.06972	4.36161
8219	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	305	C76	21	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	74	23.555	5	9	0.044	0.131	0.235	1	AS	-75.06972	4.36161
8220	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	306	C77	21	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	43	13.687	6	10	0.015	0.053	0.088	1	AS	-75.06969	4.36166
8221	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	307	C78	21	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Acacia Forrajera	48,5	15.438	5	9	0.019	0.056	0.101	1	AS	-75.06964	4.36168
8222	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	308	C79	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	39	12.414	4	8	0.012	0.029	0.058	1	AS	-75.0696	4.36174
8223	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	309	C80	21	CARICACEAE	*Carica papaya*	Papaya	57	18.144	0	7	0.026	0.000	0.109	1	AS	-75.06959	4.36167
8224	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	310	C81	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	56	17.825	5	9	0.025	0.075	0.135	1	AS	-75.06957	4.36176
8225	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	311	C82	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	55	17.507	6	10	0.024	0.087	0.144	1	AS	-75.06953	4.36176
8226	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	312	C83	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	50	15.915	5	9	0.020	0.060	0.107	1	AS	-75.06953	4.36176
8227	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	313	C84	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	42	13.369	4	8	0.014	0.034	0.067	1	AS	-75.06953	4.36177
8228	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	314	C85	21	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	50	15.915	4	7	0.020	0.048	0.084	1	AS	-75.06954	4.36176
8229	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	315	C86	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	35	11.141	2	4	0.010	0.012	0.023	1	AS	-75.06953	4.36176
8230	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	316	C87	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	59	18.78	5	8	0.028	0.083	0.133	1	AS	-75.06953	4.36177
8231	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	317	C88	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	54	17.189	5	8	0.023	0.070	0.111	1	AS	-75.06958	4.36168
8232	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	318	C89	22	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	39	12.414	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS	-75.06955	4.3617
8233	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	319	C90	22	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	42.5	13.528	4	7	0.014	0.034	0.060	1	AS	-75.06956	4.36169
8234	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	320	C91	22	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	210	66.845	7	11	0.351	1.474	2.316	1	AS	-75.06946	4.36177
8235	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	321	C92	22	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	42	13.369	6	10	0.014	0.051	0.084	1	AS	-75.06939	4.36183
8236	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	322	C93	22	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	43	13.687	6	9	0.015	0.053	0.079	1	AS	-75.06939	4.36183
8237	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	323	C94	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	63	20.054	7	11	0.032	0.133	0.208	1	AS	-75.06928	4.36191
8238	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	324	C95	22	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	52	16.552	4	8	0.022	0.052	0.103	1	AS	-75.06923	4.36188
8239	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	325	C96	22	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	144	45.837	7	12	0.165	0.693	1.188	1	AS	-75.06919	4.36193
8240	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	326	C97	22	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	62	19.735	7	10	0.031	0.128	0.184	1	AS	-75.0692	4.36197
8241	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	327	C98	22	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	105	33.423	4	8	0.088	0.211	0.421	1	AS	-75.06901	4.36189
8242	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	328	C99	22	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	98	31.194	7	11	0.076	0.321	0.504	1	AS	-75.06908	4.36181
8243	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	329	C100	23	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	73	23.237	6	9	0.042	0.153	0.229	1	AS	-75.06906	4.36182
8244	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	330	C101	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	57	18.144	5	9	0.026	0.078	0.140	1	AS	-75.06907	4.36179
8245	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	331	C102	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	60	19.099	4	8	0.029	0.069	0.138	1	AS	-75.06907	4.36179
8246	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	332	C103	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	98	31.194	8	11	0.076	0.367	0.504	1	AS	-75.06928	4.36184
8247	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	333	C104	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	146	46.473	5	8	0.170	0.509	0.814	1	AS	-75.06952	4.36161
8248	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	334	C105	23	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	43,5	13.846	4	8	0.015	0.036	0.072	1	AS	-75.06956	4.36162
8249	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	335	C106	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58,5	18.621	5	8	0.027	0.082	0.131	1	AS	-75.06967	4.36137
8250	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	336	C107	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	50.3	16.011	5	9	0.020	0.060	0.109	1	AS	-75.06968	4.36135
8251	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	337	C108	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	69	21.963	4	8	0.038	0.091	0.182	1	AS	-75.06984	4.36128
8252	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	338	C109	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	66	21.008	5	9	0.035	0.104	0.187	1	AS	-75.06984	4.36128
8253	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	339	C110	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	48	15.279	4	8	0.018	0.044	0.088	1	AS	-75.06984	4.36128
8254	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	340	C111	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58	18.462	4	7	0.027	0.064	0.112	1	AS	-75.06988	4.36127
8255	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	341	C112	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	34	10.823	3	6	0.009	0.017	0.033	1	AS	-75.06989	4.36128
8256	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	342	C113	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	48	15.279	4	7	0.018	0.044	0.077	1	AS	-75.0699	4.36128
8257	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	343	C114	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	49	15.597	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS	-75.06993	4.36116
8258	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	344	C115	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	3	6	0.017	0.030	0.061	1	AS	-75.06993	4.36116
8259	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	345	C116	23	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	56	17.825	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS	-75.06994	4.36117
8260	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	346	C117	23	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	58	18.462	5	9	0.027	0.080	0.145	1	AS	-75.07006	4.36119
8261	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	347	C118	23	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	83	26.42	4	8	0.055	0.132	0.263	1	AS	-75.07006	4.36118
8262	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	348	C119	23	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	49,5	15.756	4	8	0.019	0.047	0.094	1	AS	-75.07006	4.36119
8263	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	349	C120	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	82	26.101	5	9	0.054	0.161	0.289	1	AS	-75.07008	4.36108
8264	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	350	C121	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	65	20.69	4	8	0.034	0.081	0.161	1	AS	-75.07008	4.36108
8265	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	351	C122	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	66	21.008	4	7	0.035	0.083	0.146	1	AS	-75.07008	4.36111
8266	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	352	C123	24	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	64	20.372	6	9	0.033	0.117	0.176	1	AS	-75.07026	4.36109
8267	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	353	C124	24	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	73	23.237	5	8	0.042	0.127	0.204	1	AS	-75.07027	4.36109
8268	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	354	C125	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	3	6	0.013	0.023	0.046	1	AS	-75.07029	4.36112
8269	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	355	C126	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	76	24.192	4	7	0.046	0.110	0.193	1	AS	-75.0702	4.36103
8270	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	356	C127	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	89	28.33	5	9	0.063	0.189	0.340	1	AS	-75.07054	4.36116
8271	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	357	C128	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	57	18.144	7	11	0.026	0.109	0.171	1	AS	-75.07053	4.36116
8272	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	358	C129	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	54	17.189	7	11	0.023	0.097	0.153	1	AS	-75.07058	4.36112
8273	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	359	C130	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	66	21.008	7	10	0.035	0.146	0.208	1	AS	-75.07058	4.36111
8274	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	360	C131	24	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	3	6	0.013	0.023	0.046	1	AS	-75.07058	4.36111
8275	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	361	C132	25	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	44	14.006	6	10	0.015	0.055	0.092	1	AS	-75.07057	4.3612
8276	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	362	C133	25	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	48	15.279	7	11	0.018	0.077	0.121	1	AS	-75.07057	4.3612
8277	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	363	C134	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	57	18.144	4	8	0.026	0.062	0.124	1	AS	-75.07061	4.36114
8278	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	364	C135	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS	-75.07061	4.36114
8279	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	365	C136	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	60	19.099	5	9	0.029	0.086	0.155	1	AS	-75.07076	4.36108
8280	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	366	C137	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	61	19.417	4	8	0.030	0.071	0.142	1	AS	-75.07076	4.36108
8281	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	367	C138	25	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	62	19.735	6	10	0.031	0.110	0.184	1	AS	-75.07085	4.36104
8282	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	368	C139	25	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	36	11.459	2	5	0.010	0.012	0.031	1	AS	-75.07085	4.36104
8283	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	369	C140	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	70	22.282	4	8	0.039	0.094	0.187	1	AS	-75.07083	4.36105
8284	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	370	C141	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	49	15.597	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS	-75.07083	4.36105
8285	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	371	C142	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	2	5	0.014	0.017	0.042	1	AS	-75.07083	4.36105
8286	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	372	C143	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	61	19.417	5	9	0.030	0.089	0.160	1	AS	-75.07086	4.36104
8287	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	373	C144	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	4	8	0.013	0.031	0.061	1	AS	-75.07086	4.36104
8288	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	374	C145	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	62	19.735	7	11	0.031	0.128	0.202	1	AS	-75.07089	4.36101
8289	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	375	C146	25	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	55	17.507	6	10	0.024	0.087	0.144	1	AS	-75.07083	4.36084
8290	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	376	C147	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	35	11.141	5	8	0.010	0.029	0.047	1	AS	-75.07098	4.36082
8291	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	377	C148	25	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	5	8	0.018	0.053	0.084	1	AS	-75.07084	4.36081

8292	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	378	C149	25	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	41	13.051	4	7	0.013	0.032	0.056	1	AS	-75.07081	4.36084
8293	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	379	C150	26	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	35.5	11.3	3	6	0.010	0.018	0.036	1	AS	-75.07081	4.36083
8294	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	380	C151	26	FABACEAE	*Senna spectabilis*	Candelillo	58	18.462	3	6	0.027	0.048	0.096	1	AS	-75.06986	4.36073
8295	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	381	C152	26	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	40	12.732	4	7	0.013	0.031	0.053	1	AS	-75.06971	4.36073
8296	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	382	C153	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	89	28.33	6	10	0.063	0.227	0.378	1	AS	-75.06963	4.36067
8297	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	383	C154	26	FABACEAE	*Gliricidia sepium*	Matarraton	49	15.597	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS	-75.06925	4.36078
8298	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	384	C155	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	3	5	0.018	0.032	0.053	1	AS	-75.06908	4.36068
8299	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	385	C156	26	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	90	28.648	8	11	0.064	0.309	0.425	1	AS	-75.06899	4.36057
8300	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	386	C157	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	49	15.597	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS	-75.06888	4.36064
8301	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	387	C158	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	6	0.015	0.037	0.074	1	AS	-75.06887	4.36065
8302	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	388	C159	26	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	40	12.732	3	6	0.013	0.023	0.046	1	AS	-75.06887	4.36066
8303	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	389	C160	26	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*	Ondequera	38	12.096	3	6	0.011	0.021	0.041	1	AS	-75.06887	4.36063
8304	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	390	C161	26	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*	Ondequera	33	10.504	2	5	0.009	0.010	0.026	1	AS	-75.06886	4.36062
8305	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	391	C162	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	4	7	0.013	0.031	0.053	1	AS	-75.06876	4.36055
8306	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	392	C163	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	49	15.597	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS	-75.06876	4.36055
8307	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	393	C164	26	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	50	15.915	5	8	0.020	0.060	0.095	1	AS	-75.06872	4.36045
8308	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	394	C165	27	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	70	22.282	5	8	0.039	0.117	0.187	1	AS	-75.06876	4.36067
8309	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	395	C166	27	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	49	15.597	4	7	0.019	0.046	0.080	1	AS	-75.06847	4.361
8310	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	396	C167	27	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	64	20.372	5	8	0.033	0.098	0.156	1	AS	-75.06847	4.361
8311	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	397	C168	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	70	22.282	8	12	0.039	0.187	0.281	1	AS	-75.0682	4.36013
8312	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	398	C169	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	64	20.372	8	11	0.033	0.156	0.215	1	AS	-75.0683	4.3602
8313	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	399	C170	27	FABACEAE	*Senna sp.*	Acacia	49	15.597	5	8	0.019	0.057	0.092	1	AS	-75.06833	4.36023
8314	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	400	C171	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	83	26,42	8	12	0.055	0.263	0.395	1	AS	-75.0683	4.36016
8315	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	401	C172	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	59	18,78	8	12	0.028	0.133	0.199	1	AS	-75.06836	4.36012
8316	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	402	C173	27	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	42	13.369	4	8	0.014	0.034	0.067	1	AS	-75.06843	4.36011
8317	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	403	C174	27	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	87	27.693	10	14	0.060	0.361	0.506	1	AS	-75.06852	4.36017
8318	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	404	C175	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	86	27.375	10	14	0.059	0.353	0.494	1	AS	-75.06857	4.36017
8319	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	405	C176	28	FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum*	Orejero	53	16.87	7	12	0.022	0.094	0.161	1	AS	-75.0686	4.36022
8320	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	406	C177	28	FABACEAE	*Enterolobium cyclocarpum*	Orejero	49	15.597	7	13	0.019	0.080	0.149	1	AS	-75.0688	4.36022
8321	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	407	C178	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	103	32.786	9	14	0.084	0.456	0.709	1	AS	-75.06867	4.36017
8322	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	408	C179	28	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	33	10.504	4	7	0.009	0.021	0.036	1	AS	-75.06858	4.36026
8323	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	409	C180	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	72	22.918	7	11	0.041	0.173	0.272	1	AS	-75.06869	4.36023
8324	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	410	C181	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	100	31.831	11	16	0.080	0.525	0.764	1	AS	-75.06877	4.36023
8325	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	411	C182	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	138.5	44.086	11	15	0.153	1.007	1.374	1	AS	-75.06862	4.36016
8326	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	412	C183	28	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	38	12.096	3	6	0.011	0.021	0.041	1	AS	-75.06874	4.36021
8327	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	413	C184	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	54	17.189	8	12	0.023	0.111	0.167	1	AS	-75.06872	4.36028
8328	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	414	C185	28	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	4	8	0.016	0.039	0.077	1	AS	-75.06865	4.3603
8329	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	415	C186	28	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12,414	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS	-75.06865	4.3603
8330	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	416	C187	28	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	35	11.141	4	8	0.010	0.023	0.047	1	AS	-75.06872	4.36031
8331	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	417	C188	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	77	24,51	8	12	0.047	0.226	0.340	1	AS	-75.06871	4.36031
8332	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	418	C189	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	70	22.282	6	10	0.039	0.140	0.234	1	AS	-75.06869	4.36034
8333	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	419	C190	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	46	14.642	4	8	0.017	0.040	0.081	1	AS	-75.06881	4.36031
8334	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	420	C191	28	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	101	32.149	10	14	0.081	0.487	0.682	1	AS	-75.0688	4.3603
8335	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	421	C192	29	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	64	20.372	4	8	0.033	0.078	0.156	1	AS	-75.06882	4.3603
8336	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	422	C193	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	95	30.239	10	13	0.072	0.431	0.560	1	AS	-75.06879	4.36033
8337	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	423	C194	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	59	18,78	8	11	0.028	0.133	0.183	1	AS	-75.06881	4.36038
8338	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	424	C195	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	66	21.008	8	12	0.035	0.166	0.250	1	AS	-75.06883	4.36035
8339	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	425	C196	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	69	21.963	8	11	0.038	0.182	0.250	1	AS	-75.06885	4.36038
8340	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	426	C197	29	FABACEAE	*Pseudosamanea guachapele*	Igua	96	30.558	8	13	0.073	0.352	0.572	1	AS	-75.06884	4.36041
8341	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	427	C198	29	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	60	19.099	8	12	0.029	0.138	0.206	1	AS	-75.07096	4.36105
8342	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	428	C199	29	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	61	19.417	8	12	0.030	0.142	0.213	1	AS	-75.07096	4.36105
8343	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	429	C200	29	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	6	10	0.017	0.061	0.101	1	AS	-75.07097	4.36104
8344	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	430	C201	29	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	51	16.234	5	9	0.021	0.062	0.112	1	AS	-75.07085	4.36108
8345	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	431	C202	29	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	48	15.279	4	8	0.018	0.044	0.088	1	AS	-75.07103	4.36098
8346	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	432	C203	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	56	17.825	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS	-75.07101	4.36092
8347	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	433	C204	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	64	20.372	4	8	0.033	0.078	0.156	1	AS	-75.071	4.36092
8348	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	434	C205	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	43	13.687	3	6	0.015	0.026	0.053	1	AS	-75.07109	4.36091
8349	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	435	C206	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	72	22.918	8	12	0.041	0.198	0.297	1	AS	-75.07107	4.3609
8350	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	436	C207	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	49	15.597	4	8	0.019	0.046	0.092	1	AS	-75.07111	4.36091
8351	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	437	C208	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	95	30.239	7	10	0.072	0.302	0.431	1	AS	-75.0711	4.36092
8352	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	438	C209	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	45	14.324	4	8	0.016	0.039	0.077	1	AS	-75.07106	4.36094
8353	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	439	C210	30	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	44	14.006	6	10	0.015	0.055	0.092	1	AS	-75.07113	4.36087
8354	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	440	C211	30	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	47	14.961	6	9	0.018	0.063	0.095	1	AS	-75.07126	4.3609
8355	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	441	C212	30	MORACEAE	*Maclura tinctoria*	Dinde	40	12.732	6	9	0.013	0.046	0.069	1	AS	-75.07125	4.3609
8356	23/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	442	C213	30	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	61	19.417	7	10	0.030	0.124	0.178	1	AS	-75.07127	4.36088
8357	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	443	X1	31	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	248	78,941	9	14	0.489	2.643	4.111	1	AS	-75.06813	4.36244
8358	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	444	X2	31	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	68	21,645	6	10	0.037	0.132	0.221	1	AS	-75.06802	4.36233
8359	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	445	X3	31	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	52	16,552	6	10	0.022	0.077	0.129	1	AS	-75.06803	4.36233
8360	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	446	X4	31	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40,5	12,892	4	8	0.013	0.031	0.063	1	AS	-75.06801	4.36231
8361	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	447	X5	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	62	19,735	5	9	0.031	0.092	0.165	1	AS	-75.06805	4.36231
8362	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	448	X6	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	54	17,189	4	8	0.023	0.056	0.111	1	AS	-75.068	4.36229
8363	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	449	X7	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12,414	5	9	0.012	0.036	0.065	1	AS	-75.068	4.36229
8364	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	450	X8	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	3	7	0.013	0.024	0.056	1	AS	-75.068	4.36229
8365	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	451	X9	32	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	59	18,78	5	9	0.028	0.083	0.150	1	AS	-75.06797	4.36216
8366	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	452	X10	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	65	20.69	3	5	0.034	0.061	0.101	1	AS	-75.06797	4.36216
8367	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	453	X11	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	80	25,465	4	6	0.051	0.122	0.183	1	AS	-75.06797	4.36216

8368	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	454	X12	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	76	24.192	5	8	0.046	0.138	0.221	1	AS	-75.06787	4.36205
8369	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	455	X13	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	57.4	18.271	5	8	0.026	0.079	0.126	1	AS	-75.0678	4.36192
8370	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	456	X14	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	36	11.459	3	6	0.010	0.019	0.037	1	AS	-75.0678	4.36193
8371	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	457	X15	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	48	15.279	4	7	0.018	0.044	0.077	1	AS	-75.0678	4.36194
8372	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	458	X16	33	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	53	16.87	4	7	0.022	0.054	0.094	1	AS	-75.06779	4.36193
8373	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	459	X17	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	34	10.823	3	5	0.009	0.017	0.028	1	AS	-75.06778	4.36177
8374	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	460	X18	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	36	11.459	2	5	0.010	0.012	0.031	1	AS	-75.06779	4.36177
8375	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	461	X19	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	70	22.282	4	8	0.039	0.094	0.187	1	AS	-75.06728	4.36078
8376	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	462	X20	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	61	19.417	4	7	0.030	0.071	0.124	1	AS	-75.06729	4.36077
8377	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	463	X21	34	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	36	11.459	3	6	0.010	0.019	0.037	1	AI	-75.06591	4.36114
8378	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	464	X22	35	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*	Ondequera	34	10.823	2	5	0.009	0.011	0.028	1	AS	-75.06558	4.36127
8379	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	465	X23	35	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	57	18.144	5	8	0.026	0.078	0.124	1	AS	-75.06555	4.36132
8380	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	466	X24	35	BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*	Ocobo	46	14.642	5	8	0.017	0.051	0.081	1	AS	-75.06553	4.36128
8381	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	467	X25	36	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	53	16.87	5	9	0.022	0.067	0.121	1	AS	-75.06533	4.36136
8382	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	468	X26	36	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	91	28.966	5	8	0.066	0.198	0.316	1	AS	-75.06537	4.36139
8383	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	469	X27	36	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	210	66.845	9	12	0.351	1.895	2.527	1	AS	-75.06533	4.36139
8384	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	470	X28	36	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	35	11.141	3	5	0.010	0.018	0.029	1	AS	-75.06533	4.36151
8385	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	471	X29	36	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	34	10.823	4	6	0.009	0.022	0.033	1	AS	-75.06532	4.36151
8386	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	472	X30	37	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	131	41.699	5	9	0.137	0.410	0.737	1	AS	-75.06344	4.36334
8387	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	473	X31	37	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	84	26.738	5	9	0.056	0.168	0.303	1	AS	-75.06344	4.36334
8388	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	474	X32	37	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	79	25.146	5	8	0.050	0.149	0.238	1	AS	-75.06344	4.36334
8389	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	475	X33	38	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	32	10.186	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS	-75.06346	4.36336
8390	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	476	X34	38	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	4	7	0.016	0.039	0.068	1	AS	-75.0634	4.36337
8391	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	477	P1	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	54	17.189	4	8	0.023	0.056	0.111	1	AS	-75.06269	4.3634
8392	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	478	P2	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	4	7	0.018	0.042	0.074	1	AS	-75.06269	4.3634
8393	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	479	P3	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58	18.462	4	8	0.027	0.064	0.128	1	AS	-75.06269	4.3634
8394	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	480	P4	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	4	8	0.014	0.034	0.067	1	AS	-75.06269	4.36341
8395	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	481	P5	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	54	17.189	4	8	0.023	0.056	0.111	1	AS	-75.06284	4.36358
8396	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	482	P6	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58	18.462	4	7	0.027	0.064	0.112	1	AS	-75.06284	4.36358
8397	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	483	P7	39	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	63	20.054	3	6	0.032	0.057	0.114	1	AS	-75.06284	4.36358
8398	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	484	P8	39	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	61	19.417	4	8	0.030	0.071	0.142	1	AS	-75.06295	4.36343
8399	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	485	P9	40	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	62	19.735	5	8	0.031	0.092	0.147	1	AS	-75.06296	4.36342
8400	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	486	P10	40	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	63	20.054	4	7	0.032	0.076	0.133	1	AS	-75.06297	4.36341
8401	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	487	P11	40	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	82	26.101	4	8	0.054	0.128	0.257	1	AS	-75.06296	4.36341
8402	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	488	P12	41	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	48	15.279	3	6	0.018	0.033	0.066	1	AS	-75.06296	4.36339
8403	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	489	P13	41	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	65	20.69	4	7	0.034	0.081	0.141	1	AS	-75.06293	4.36343
8404	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	490	P14	41	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	54	17.189	5	8	0.023	0.070	0.111	1	AS	-75.06293	4.36343
8405	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	491	P15	41	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	51.4	16.361	5	9	0.021	0.063	0.114	1	AS	-75.06293	4.36339
8406	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	492	P16	41	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	53	16.87	4	7	0.022	0.054	0.094	1	AS	-75.06293	4.36338
8407	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	493	P17	42	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	43	13.687	4	6	0.015	0.035	0.053	1	AS	-75.0629	4.36336
8408	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	494	P18	42	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	35	11.141	5	9	0.010	0.029	0.053	1	AS	-75.06288	4.36333
8409	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	495	P19	42	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	66	21.008	3	6	0.035	0.062	0.125	1	AS	-75.06285	4.36334
8410	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	496	P20	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	62	19.735	3	6	0.031	0.055	0.110	1	AS	-75.06284	4.36334
8411	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	497	P21	43	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	32	10.186	3	5	0.008	0.015	0.024	1	AS	-75.06284	4.36334
8412	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	498	P22	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58	18.462	4	8	0.027	0.064	0.128	1	AS	-75.0629	4.3633
8413	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	499	P23	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	82	26.101	4	7	0.054	0.128	0.225	1	AS	-75.06288	4.36331
8414	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	500	P24	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	49	15.597	4	8	0.019	0.046	0.092	1	AS	-75.06301	4.36342
8415	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	501	P25	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	51	16.234	4	8	0.021	0.050	0.099	1	AS	-75.06301	4.36342
8416	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	502	P26	43	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	51	16.234	4	7	0.021	0.050	0.087	1	AS	-75.06305	4.36333
8417	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	503	P27	44	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	61	19.417	5	9	0.030	0.089	0.160	1	AS	-75.06324	4.36342
8418	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	504	P28	44	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	74	23.555	4	8	0.044	0.105	0.209	1	AS	-75.06324	4.36343
8419	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	505	P29	44	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	70	22.282	4	8	0.039	0.094	0.187	1	AS	-75.06324	4.36343
8420	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	506	P30	44	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*	Ondequera	38	12.096	3	6	0.011	0.021	0.041	1	AS	-75.06324	4.36333
8421	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	507	P31	44	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	113	35.969	5	8	0.102	0.305	0.488	1	AS	-75.06317	4.36329
8422	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	508	P32	45	FABACEAE	*Senna spectabilis*	Candelillo	48	15.279	2	4	0.018	0.022	0.044	1	AS	-75.06315	4.36331
8423	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	509	P33	45	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	62	19.735	4	8	0.031	0.073	0.147	1	AS	-75.06316	4.36325
8424	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	510	P34	45	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58	18.462	5	9	0.027	0.080	0.145	1	AS	-75.06316	4.36325
8425	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	511	P35	46	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	4	8	0.018	0.042	0.084	1	AS	-75.06316	4.36325
8426	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	512	P36	46	MALVACEAE	*Ceiba pentandra*	Ceiba	41	13.051	3	5	0.013	0.024	0.040	1	AS	-75.06326	4.36324
8427	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	513	P37	47	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	84	26.738	5	9	0.056	0.168	0.303	1	AS	-75.06339	4.36326
8428	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	514	P38	47	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	79	25.146	3	6	0.050	0.089	0.179	1	AS	-75.06338	4.36326
8429	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	515	P39	47	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	62	19.735	5	8	0.031	0.092	0.147	1	AS	-75.06338	4.36326
8430	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	516	P40	47	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	63	20.054	4	7	0.032	0.076	0.133	1	AS	-75.0634	4.36329
8431	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	517	L1	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	43	13.687	4	8	0.015	0.035	0.071	1	AS	-75.06614	4.36141
8432	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	518	L2	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	52	16.552	4	7	0.022	0.052	0.090	1	AS	-75.06614	4.36141
8433	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	519	L3	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	4	7	0.017	0.040	0.071	1	AS	-75.06614	4.36141
8434	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	520	L4	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	4	8	0.011	0.028	0.055	1	AS	-75.06614	4.36141
8435	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	521	L5	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	7	0.015	0.037	0.065	1	AS	-75.06613	4.36141
8436	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	522	L6	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	55	17.507	4	8	0.024	0.058	0.116	1	AS	-75.06608	4.36158
8437	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	523	L7	48	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	69	21.963	3	6	0.038	0.068	0.136	1	AS	-75.06608	4.36158
8438	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	524	L8	49	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	56	17.825	4	6	0.025	0.060	0.090	1	AS	-75.06607	4.36156
8439	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	525	L9	49	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	5	9	0.017	0.051	0.091	1	AS	-75.0656	4.36143
8440	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	526	L10	49	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	53.5	17.03	3	6	0.023	0.041	0.082	1	AS	-75.0656	4.36143
8441	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	527	L11	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	53	16.87	5	7	0.022	0.067	0.094	1	AS	-75.0656	4.36143
8442	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	528	L12	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	65	20.69	4	8	0.034	0.081	0.161	1	AS	-75.06559	4.36144
8443	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	529	L13	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	56	17.825	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS	-75.06408	4.36198

8444	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	530	L14	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	51	16.234	4	7	0.021	0.050	0.087	1	AS	-75.06323	4.36379
8445	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	531	L15	50	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	74	23.555	4	8	0.044	0.105	0.209	1	AS	-75.06323	4.36379
8446	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	532	L16	51	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58	18.462	3	7	0.027	0.048	0.112	1	AS	-75.06323	4.36379
8447	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	533	L17	51	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	59	18.78	4	6	0.028	0.068	0.100	1	AS	-75.06323	4.36379
8448	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	534	L18	51	FABACEAE	*Senna spectabilis*	Candelillo	34	10.823	2	4	0.009	0.011	0.022	1	AS	-75.06341	4.36438
8449	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	535	L19	51	NACARDIACEA	*Anacardium excelsum*	Caracoli	32.5	10.345	3	6	0.008	0.015	0.030	1	AS	-75.06334	4.3644
8450	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	536	L20	52	NACARDIACEA	*Anacardium excelsum*	Caracoli	34	10.823	2	5	0.009	0.011	0.028	1	AS	-75.06335	4.3644
8451	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	537	L21	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*	Yarumo	57	18.144	5	8	0.026	0.078	0.124	1	AS	-75.06336	4.36452
8452	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	538	L22	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*	Yarumo	74	23.555	10	14	0.044	0.261	0.366	1	AS	-75.06334	4.36453
8453	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	539	L23	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*	Yarumo	54	17.189	6	9	0.023	0.084	0.125	1	AS	-75.06338	4.36454
8454	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	540	L24	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*	Yarumo	71	22.6	10	13	0.040	0.241	0.313	1	AS	-75.06338	4.36454
8455	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	541	L25	52	URTICACEAE	*Cecropia peltata*	Yarumo	42.6	13.56	5	7	0.014	0.043	0.061	1	AS	-75.06343	4.36449
8456	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	542	L26	52	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	56	17.825	5	7	0.025	0.075	0.105	1	AS	-75.06386	4.36433
8457	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	543	L27	53	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	35	11.141	3	6	0.010	0.018	0.035	1	AS	-75.06386	4.36433
8458	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	544	L28	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	3	6	0.014	0.025	0.051	1	AS	-75.0639	4.36455
8459	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	545	L29	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	56	17.825	4	7	0.025	0.060	0.105	1	AS	-75.06391	4.36456
8460	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	546	L30	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	3	5	0.012	0.022	0.036	1	AS	-75.06391	4.36454
8461	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	547	L31	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	4	6	0.016	0.039	0.058	1	AS	-75.06385	4.36461
8462	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	548	L32	53	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	52	16.552	4	6	0.022	0.052	0.077	1	AS	-75.06385	4.36461
8463	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	549	L33	54	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	180	57.296	6	10	0.258	0.928	1.547	1	AS	-75.06373	4.36475
8464	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	550	L34	54	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	65	20.69	5	8	0.034	0.101	0.161	1	AS	-75.06369	4.36477
8465	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	551	L35	54	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	62	19.735	5	8	0.031	0.092	0.147	1	AS	-75.06389	4.36477
8466	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	552	L36	54	SALICACEAE	*Casearia corymbosa*	Ondequera	36	11.459	3	6	0.010	0.019	0.037	1	AS	-75.06382	4.36479
8467	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	553	L37	54	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	33	10.504	5	8	0.009	0.026	0.042	1	AS	-75.06375	4.36471
8468	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	554	L38	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	66	21.008	5	9	0.035	0.104	0.187	1	AS	-75.06375	4.3647
8469	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	555	L39	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	63	20.054	4	8	0.032	0.076	0.152	1	AS	-75.06375	4.3647
8470	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	556	L40	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	62	19.735	5	8	0.031	0.092	0.147	1	AS	-75.06375	4.36471
8471	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	557	L41	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	76	24.192	5	9	0.046	0.138	0.248	1	AS	-75.06412	4.36552
8472	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	558	L42	55	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	64	20.372	5	7	0.033	0.098	0.137	1	AS	-75.06412	4.36552
8473	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	559	L43	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	59	18.78	5	7	0.028	0.083	0.116	1	AS	-75.06483	4.3662
8474	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	560	L44	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	63	20.054	5	8	0.032	0.095	0.152	1	AS	-75.06484	4.3662
8475	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	561	L45	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	85	27.056	5	8	0.057	0.172	0.276	1	AS	-75.06483	4.36625
8476	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	562	L46	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	64	20.372	4	7	0.033	0.078	0.137	1	AS	-75.06483	4.36625
8477	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	563	L47	56	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	115	36.606	5	9	0.105	0.316	0.568	1	AS	-75.06519	4.36613
8478	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	564	L48	56	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	89	28.33	5	8	0.063	0.189	0.303	1	AS	-75.0652	4.36611
8479	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	565	L49	57	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	68	21.645	3	6	0.037	0.066	0.132	1	AI	-75.0652	4.3661
8480	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	566	L50	57	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	4	6	0.014	0.034	0.051	1	AS	-75.0652	4.3661
8481	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	567	L51	57	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	82	26.101	5	7	0.054	0.161	0.225	1	AS	-75.0652	4.36581
8482	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	568	L52	57	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	86	27.375	4	8	0.059	0.141	0.283	1	AS	-75.06514	4.36559
8483	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	569	L53	57	RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*	Tachuelo	38	12.096	2	5	0.011	0.014	0.034	1	AS	-75.06513	4.36537
8484	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	570	L54	57	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	44	14.006	4	6	0.015	0.037	0.056	1	AS	-75.06522	4.36512
8485	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	571	L55	57	MALVACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	48	15.279	4	5	0.018	0.044	0.055	1	AS	-75.06523	4.36512
8486	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	572	L56	58	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	91	28.966	6	8	0.066	0.237	0.316	1	AS	-75.06512	4.3642
8487	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	573	L57	58	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	88	28.011	6	8	0.062	0.222	0.296	1	AS	-75.06512	4.36421
8488	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	574	L58	58	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	90	28.648	4	7	0.064	0.155	0.271	1	AS	-75.06539	4.36332
8489	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	575	L59	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	52	16.552	4	7	0.022	0.052	0.090	1	AS	-75.0654	4.36332
8490	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	576	L60	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	5	8	0.017	0.051	0.081	1	AS	-75.06542	4.36332
8491	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	577	L61	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	50	15.915	5	8	0.020	0.060	0.095	1	AS	-75.06543	4.36333
8492	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	578	L62	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	55	17.507	4	7	0.024	0.058	0.101	1	AS	-75.06562	4.36326
8493	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	579	L63	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	5	9	0.017	0.051	0.091	1	AS	-75.06563	4.36323
8494	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	580	L64	59	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	69	21.963	4	7	0.038	0.091	0.159	1	AS	-75.06569	4.36318
8495	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	581	L65	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	4	8	0.016	0.039	0.077	1	AS	-75.06564	4.36323
8496	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	582	L66	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	4	7	0.017	0.040	0.071	1	AS	-75.06567	4.36324
8497	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	583	L67	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	54	17.189	6	10	0.023	0.084	0.139	1	AS	-75.06568	4.36324
8498	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	584	L68	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	35	11.141	5	9	0.010	0.029	0.053	1	AS	-75.06566	4.36321
8499	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	585	L69	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	43	13.687	6	10	0.015	0.053	0.088	1	AS	-75.06571	4.36321
8500	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	586	L70	60	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	87	27.693	5	9	0.060	0.181	0.325	1	AS	-75.06571	4.36322
8501	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	587	L71	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	61	19.417	5	9	0.030	0.089	0.160	1	AS	-75.0657	4.36322
8502	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	588	L72	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	51	16.234	5	8	0.021	0.062	0.099	1	AS	-75.0657	4.36322
8503	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	589	L73	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	54	17.189	4	7	0.023	0.056	0.097	1	AS	-75.06573	4.3632
8504	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	590	L74	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	49	15.597	5	8	0.019	0.057	0.092	1	AS	-75.06574	4.36319
8505	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	591	L75	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	54	17.189	4	8	0.023	0.056	0.111	1	AS	-75.06576	4.36319
8506	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	592	L76	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	88	28.011	5	9	0.062	0.185	0.333	1	AS	-75.06574	4.36319
8507	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	593	L77	61	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	58	18.462	5	8	0.027	0.080	0.128	1	AS	-75.06566	4.36315
8508	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	594	L78	62	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	71	22.6	4	7	0.040	0.096	0.168	1	AS	-75.06566	4.36315
8509	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	595	L79	62	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	54	17.189	5	8	0.023	0.070	0.111	1	AS	-75.06571	4.36315
8510	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	596	L80	62	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	4	8	0.018	0.042	0.084	1	AS	-75.0657	4.36314
8511	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	597	L81	63	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	82	26.101	5	9	0.054	0.161	0.289	1	AS	-75.06572	4.36314
8512	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	598	L82	63	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	81	25.783	4	8	0.052	0.125	0.251	1	AS	-75.06576	4.36317
8513	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	599	L83	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	52	16.552	4	7	0.022	0.052	0.090	1	AS	-75.06574	4.36312
8514	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	600	L84	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	51	16.234	5	8	0.021	0.062	0.099	1	AS	-75.06571	4.3631
8515	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	601	L85	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	4	8	0.018	0.042	0.084	1	AS	-75.06581	4.36298
8516	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	602	L86	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	4	7	0.013	0.031	0.053	1	AS	-75.06582	4.36298
8517	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	603	L87	64	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	4	7	0.014	0.034	0.059	1	AS	-75.06581	4.36296
8518	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	604	L88	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	4	8	0.011	0.028	0.055	1	AS	-75.06581	4.36297
8519	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	605	L89	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	4	7	0.018	0.042	0.074	1	AS	-75.06587	4.36298

8520	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	606	L90	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	4	8	0.016	0.039	0.077	1	AS	-75.0659	4.36297
8521	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	607	L91	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	3	6	0.013	0.023	0.046	1	AS	-75.06593	4.36295
8522	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	608	L92	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	6	0.015	0.037	0.055	1	AS	-75.06595	4.36294
8523	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	609	L93	65	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	43	13.687	5	9	0.015	0.044	0.079	1	AS	-75.06598	4.36293
8524	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	610	L94	66	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	3	6	0.015	0.028	0.055	1	AS	-75.06596	4.36294
8525	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	611	L95	66	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	5	7	0.013	0.040	0.056	1	AS	-75.06601	4.36291
8526	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	612	L96	66	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS	-75.06602	4.36292
8527	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	613	L97	66	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	4	7	0.014	0.034	0.059	1	AS	-75.06605	4.36288
8528	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	614	L98	67	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS	-75.06604	4.36289
8529	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	615	L99	67	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	4	8	0.014	0.034	0.067	1	AS	-75.0661	4.36286
8530	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	616	L100	67	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	3	7	0.013	0.023	0.053	1	AS	-75.06611	4.36285
8531	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	617	L101	67	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	4	6	0.016	0.039	0.058	1	AS	-75.06613	4.36283
8532	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	618	L102	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	2	4	0.015	0.018	0.037	1	AS	-75.06612	4.36282
8533	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	619	L103	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	43	13.687	3	6	0.015	0.026	0.053	1	AS	-75.06618	4.36281
8534	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	620	L104	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	2	5	0.012	0.015	0.036	1	AS	-75.06617	4.36283
8535	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	621	L105	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	48	15.279	5	8	0.018	0.055	0.088	1	AS	-75.06623	4.3628
8536	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	622	L106	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	48	15.279	10	14	0.018	0.110	0.154	1	AS	-75.06621	4.3628
8537	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	623	L107	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	6	9	0.017	0.061	0.091	1	AS	-75.06628	4.36275
8538	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	624	L108	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	10	13	0.018	0.105	0.137	1	AS	-75.06626	4.36274
8539	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	625	L109	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS	-75.06634	4.3627
8540	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	626	L110	68	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	5	7	0.014	0.042	0.059	1	AS	-75.06632	4.36271
8541	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	627	L111	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	3	6	0.013	0.024	0.048	1	AS	-75.06641	4.36266
8542	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	628	L112	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	3	6	0.012	0.022	0.044	1	AS	-75.0664	4.36267
8543	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	629	L113	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	4	7	0.013	0.031	0.053	1	AS	-75.06647	4.36265
8544	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	630	L114	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	3	5	0.016	0.029	0.048	1	AS	-75.06645	4.36263
8545	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	631	L115	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	4	6	0.013	0.031	0.048	1	AS	-75.06652	4.36262
8546	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	632	L116	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	6	0.015	0.037	0.055	1	AS	-75.06654	4.36261
8547	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	633	L117	69	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	48	15.279	6	10	0.018	0.066	0.110	1	AS	-75.06658	4.3626
8548	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	634	L118	70	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	5	8	0.012	0.036	0.058	1	AS	-75.06656	4.3626
8549	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	635	L119	70	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS	-75.06665	4.36259
8550	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	636	L120	70	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	3	6	0.012	0.022	0.044	1	AS	-75.06665	4.36259
8551	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	637	L121	70	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	5	8	0.014	0.042	0.067	1	AS	-75.0667	4.36254
8552	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	638	L122	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	5	9	0.012	0.036	0.065	1	AS	-75.0667	4.36254
8553	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	639	L123	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	8	0.015	0.037	0.074	1	AS	-75.06676	4.36253
8554	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	640	L124	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	5	8	0.016	0.048	0.077	1	AS	-75.06676	4.36253
8555	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	641	L125	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	5	9	0.016	0.048	0.087	1	AS	-75.06683	4.36249
8556	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	642	L126	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	5	7	0.018	0.053	0.074	1	AS	-75.06683	4.36249
8557	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	643	L127	71	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS	-75.06692	4.36246
8558	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	644	L128	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS	-75.06692	4.36246
8559	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	645	L129	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	5	8	0.012	0.036	0.058	1	AS	-75.067	4.36245
8560	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	646	L130	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	4	7	0.014	0.034	0.059	1	AS	-75.067	4.36245
8561	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	647	L131	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	5	9	0.014	0.042	0.076	1	AS	-75.06709	4.36245
8562	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	648	L132	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	5	8	0.013	0.040	0.064	1	AS	-75.06709	4.36245
8563	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	649	L133	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	3	6	0.014	0.025	0.051	1	AS	-75.06714	4.36242
8564	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	650	L134	72	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	4	6	0.013	0.032	0.048	1	AS	-75.06714	4.36242
8565	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	651	L135	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS	-75.06721	4.36241
8566	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	652	L136	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	4	8	0.013	0.032	0.064	1	AS	-75.06725	4.36240
8567	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	653	L137	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	2	5	0.011	0.014	0.034	1	AS	-75.06729	4.36239
8568	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	654	L138	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	4	6	0.016	0.039	0.058	1	AS	-75.06733	4.36238
8569	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	655	L139	73	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	4	5	0.011	0.028	0.034	1	AS	-75.06737	4.36237
8570	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	656	L140	74	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	6	8	0.017	0.061	0.081	1	AS	-75.06509	4.36548
8571	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	657	L141	74	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	6	8	0.018	0.063	0.084	1	AS	-75.06499	4.36552
8572	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	658	L142	74	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	4	7	0.017	0.040	0.071	1	AS	-75.06492	4.36555
8573	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	659	L143	74	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	4	7	0.018	0.042	0.074	1	AS	-75.06483	4.36558
8574	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	660	L144	75	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS	-75.06476	4.36558
8575	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	661	L145	75	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	43	13.687	5	8	0.015	0.044	0.071	1	AS	-75.0647	4.36561
8576	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	662	L146	75	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	4	7	0.011	0.028	0.048	1	AS	-75.06463	4.36564
8577	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	663	L147	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	5	9	0.018	0.053	0.095	1	AS	-75.06454	4.36566
8578	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	664	L148	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	43	13.687	4	7	0.015	0.035	0.062	1	AS	-75.06445	4.36568
8579	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	665	L149	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	4	8	0.013	0.031	0.061	1	AS	-75.06435	4.3657
8580	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	666	L150	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	42	13.369	4	7	0.014	0.034	0.059	1	AS	-75.0643	4.36573
8581	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	667	L151	76	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	6	10	0.013	0.048	0.080	1	AS	-75.06425	4.36576
8582	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	668	L152	77	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	5	9	0.015	0.046	0.083	1	AS	-75.0642	4.36576
8583	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	669	L153	77	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	46	14.642	6	10	0.017	0.061	0.101	1	AS	-75.06414	4.36576
8584	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	670	L154	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	48	15.279	5	9	0.018	0.055	0.099	1	AS	-75.06507	4.36424
8585	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	671	L155	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	5	9	0.013	0.038	0.069	1	AS	-75.06498	4.36429
8586	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	672	L156	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	38	12.096	5	8	0.011	0.034	0.055	1	AS	-75.06493	4.36431
8587	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	673	L157	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	7	0.015	0.037	0.065	1	AS	-75.06477	4.36434
8588	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	674	L158	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	43	13.687	5	8	0.015	0.044	0.071	1	AS	-75.06471	4.36439
8589	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	675	L159	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	4	8	0.013	0.032	0.064	1	AS	-75.06459	4.36441
8590	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	676	L160	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	5	9	0.012	0.036	0.065	1	AS	-75.06449	4.36448
8591	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	677	L161	78	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	5	8	0.016	0.048	0.077	1	AS	-75.06436	4.36452
8592	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	678	L162	79	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS	-75.06429	4.36456
8593	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	679	L163	79	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	47	14.961	5	8	0.018	0.053	0.084	1	AS	-75.0642	4.36458
8594	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	680	L164	79	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	44	14.006	4	6	0.015	0.037	0.074	1	AS	-75.0641	4.36461
8595	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	681	L165	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	5	9	0.013	0.040	0.072	1	AS	-75.064	4.36463

8596	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	682	L166	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	41	13.051	4	8	0.013	0.032	0.064	1	AS	-75.0639	4.36468
8597	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	683	L167	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	39	12.414	4	7	0.012	0.029	0.051	1	AS	-75.06381	4.36474
8598	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	684	L168	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	45	14.324	5	8	0.016	0.048	0.077	1	AS	-75.06378	4.36479
8599	25/03/2021	TOLIMA	IBAGUÉ	LA MIEL	PIRS LA MIEL	Vsa - A	685	L169	80	FABACEAE	*Pithecellobium dulce*	Payande	40	12.732	5	7	0.013	0.038	0.053	1	AS	-75.06364	4.36486

N°	Nombre Comun	Nombre Cientifico	N° Arboles	DAP Promedio (cm)	Area Basal (m2)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	N° Arboles %
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	18.46	10.11	57.73	35.88	44.23
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	19.76	6.23	44.23	30.85	26.86
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	60	20.70	2.65	23.00	16.08	8.76
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	17.26	0.85	6.77	4.88	4.82
5	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	15.65	0.64	3.51	2.09	4.67
6	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	16.70	0.74	4.37	3.08	4.53
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	23.89	0.37	4.52	2.98	1.02
8	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	18.55	0.17	1.14	0.82	0.88
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	11.40	0.05	0.17	0.08	0.73
10	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	12.03	0.06	0.21	0.11	0.73
11	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	13.13	0.06	0.31	0.21	0.58
12	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	13.85	0.06	0.20	0.10	0.58
13	Acacia	*Senna sp.*	3	18.73	0.08	0.46	0.29	0.44
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	10.58	0.02	0.06	0.03	0.29
15	Papaya	*Carica papaya*	2	15.28	0.04	0.15	0.00	0.29
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	16.23	0.04	0.31	0.17	0.29
17	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	13.05	0.01	0.04	0.02	0.15
18	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	14.64	0.02	0.08	0.05	0.15
TOTAL			685	18.58	22.20	147.27	97.72	100

N°	FAMILIA	N° Arboles	Area Basal (m2)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	N° Arboles %
1	FABACEAE	559	17.91	110.81	72.46	81.61
2	MALVACEAE	61	2.66	23.04	16.10	8.91
3	MORACEAE	33	0.85	6.77	4.88	4.82
4	ANACARDIACEAE	9	0.38	4.58	3.01	1.31
5	URTICACEAE	6	0.17	1.14	0.82	0.88
6	RUTACEAE	5	0.06	0.21	0.11	0.73
7	SALICACEAE	5	0.05	0.17	0.08	0.73
8	MYRTACEAE	4	0.06	0.31	0.21	0.58
9	CARICACEAE	2	0.04	0.15	0.00	0.29
10	BIGNONIACEAE	1	0.02	0.08	0.05	0.15
TOTAL		685	22.20	147.27	97.72	100

N°	Nombre Comun	Nombre Cientifico	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		DOMINANCIA		I.V.I
			Abs	%	Abs	%	Abs	%	
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	44.23	65	39.88	10.11	45.55	129.66
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	26.86	23	14.11	6.23	28.06	69.03
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	60	8.76	25	15.34	2.65	11.92	36.02
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	4.82	9	5.52	0.85	3.83	14.17
5	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	4.53	7	4.29	0.74	3.35	12.17
6	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	4.67	7	4.29	0.64	2.90	11.86
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	1.02	3	1.84	0.37	1.65	4.51
8	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	0.73	4	2.45	0.06	0.26	3.44
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	0.73	4	2.45	0.05	0.23	3.41
10	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	0.58	4	2.45	0.06	0.29	3.32
11	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	0.88	2	1.23	0.17	0.76	2.86
12	Acacia	*Senna sp.*	3	0.44	2	1.23	0.08	0.38	2.04
13	Papaya	*Carica papaya*	2	0.29	2	1.23	0.04	0.17	1.69
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	0.29	2	1.23	0.02	0.08	1.60
15	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	0.58	1	0.61	0.06	0.25	1.45
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	0.29	1	0.61	0.04	0.19	1.09
17	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	0.15	1	0.61	0.02	0.08	0.84
18	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	0.15	1	0.61	0.01	0.06	0.82
TOTAL			685	100	163	100	22.20	100	300



- Índice de Margalef (D_{mg}):

$$D_{mg} = \frac{S-1}{Ln(N)}$$

Donde: **S** = número de especies
N = número de individuos

S	18
N	685
D mg	2.60

- El índice de **Simpson** (*D*), es una medida de la dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y reflejan más la riqueza de especies. El índice de Simpson se refiere a la probabilidad de que dos individuos de una comunidad infinitamente grande, tomados al azar, pertenezcan a la misma especie.

$$D = \sum p_i^2 \quad (42) \qquad o \qquad D = \sum [\, n_i(n_i - 1) \,/\, N(N-1)] \quad (43)$$

Donde:
p_i = Abundancia proporcional
n_i = Número de individuos de iésima especie
N = Número de individuos totales

D	0.2824	Baja dominancia
1-D	0.7176	Alta diversidad

- El índice de **Shannon-Wiener** (H'), mide la heterogeneidad de la comunidad, el valor máximo será indicador de una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes. Cuando el índice se calcula para varias muestras, los índices se distribuyen de manera normal, lo que hace posible comparar el conjunto mediante el análisis de varianza y se recomienda para comparar hábitats diferentes. La homogeneidad exhibida por la comunidad equivale a la proporción entre la diversidad y la diversidad máxima, la cual es conocida como *E*.

$$H' = -\sum p_i Ln\,(p_i) \quad (40)$$

$$E = H' / Ln(S) \quad (41)$$

Donde:
H' = Diversidad de Shannon
$p_i = (n_i / N)$ = abundancia proporcional (relativa)
E = Uniformidad de Shannon
S = Número total de especies en el muestreo

H'	2.410309

Alta diversidad

N°	Nombre Comun	Nombre Cientifico	N° Arboles	Abundancia relativa (pi)	Simpson pi^2	Shannon-Wiener (H') LN2 (pi)	pi * LN2 (pi)
1	Payande	*Pithecellobium dulce*	303	0.4423	0.1957	-1.1768	-0.5205
2	Igua	*Pseudosamanea guachapele*	184	0.2686	0.0722	-1.8964	-0.5094
3	Guacimo	*Guazuma ulmifolia*	60	0.0876	0.0077	-3.5131	-0.3077
4	Dinde	*Maclura tinctoria*	33	0.0482	0.0023	-4.3756	-0.2108
5	Matarraton	*Gliricidia sepium*	32	0.0467	0.0022	-4.4200	-0.2065
6	Acacia Forrajera	*Leucaena leucocephala*	31	0.0453	0.0020	-4.4658	-0.2021
7	Diomate	*Astronium graveolens*	7	0.0102	0.0001	-6.6126	-0.0676
8	Yarumo	*Cecropia peltata*	6	0.0088	0.0001	-6.8350	-0.0599
9	Ondequera	*Casearia corymbosa*	5	0.0073	0.0001	-7.0980	-0.0518
10	Tachuelo	*Zanthoxylum sp.*	5	0.0073	0.0001	-7.0980	-0.0518
11	Arrayan	*Myrcia sp.*	4	0.0058	0.0000	-7.4200	-0.0433
12	Candelillo	*Senna spectabilis*	4	0.0058	0.0000	-7.4200	-0.0433
13	Acacia	*Senna sp.*	3	0.0044	0.0000	-7.8350	-0.0343
14	Caracoli	*Anacardium excelsum*	2	0.0029	0.0000	-8.4200	-0.0246
15	Papaya	*Carica papaya*	2	0.0029	0.0000	-8.4200	-0.0246
16	Orejero	*Enterolobium cyclocarpum*	2	0.0029	0.0000	-8.4200	-0.0246
17	Ceiba	*Ceiba pentandra*	1	0.0015	0.0000	-9.4200	-0.0138
18	Ocobo	*Tabebuia rosea*	1	0.0015	0.0000	-9.4200	-0.0138
TOTAL			685	1	0.2824		-2.4103
						H'	2.410308978

Cociente De Mezcla (CM). Es el indicador de la homogeneidad o heterogeneidad del bosque, relacionando el número de especies y el número de individuos totales (S: N ó S / N).

El Cociente de Mezcla permite tener una idea general de la intensidad de mezcla, es decir, de la forma como se distribuyen los individuos de las diferentes especies dentro del bosque. Los valores del cociente de mezcla dependen fuertemente del diámetro mínimo de medición y del tamaño de la muestra, por lo cual, sólo se debe comparar ecosistemas con muestreos de igual intensidad.

$$C.M. = \frac{S}{N} = \frac{\left(\frac{S}{S}\right)}{\left(\frac{N}{S}\right)} \qquad \text{Ec. (6)}$$

Donde:

S = Número total de especies en el muestreo
N = Número total de individuos en el muestreo

S	18
N	685

C.M.	0.0262774

INTERVALO DE CLASE	N° Arboles	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)	Area Basal (m2)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	N° Arboles %
10-19,9	481	14.86	8.27	8.61	44.22	27.33	70.22
20-29,9	166	23.74	10.39	7.46	47.12	31.56	24.23
30-39,9	21	32.93	13.14	1.80	14.04	9.60	3.07
40-49,9	7	44.56	14.86	1.10	9.56	6.44	1.02
50-59,9	3	54.11	14.00	0.69	5.72	4.06	0.44
60-69,9	5	64.43	16.40	1.63	15.93	11.28	0.73
70-79,9	2	76.08	20.00	0.91	10.68	7.44	0.29
TOTAL	**685**	**18.58**	**9.12**	**22.20**	**147.27**	**97.72**	**100**

Coberturas	N° Arboles	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)	Area Basal (m2)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	N° Arboles %
Vegetacion secundaria alta abierta "Vsa - A"	**685**	**18.58**	**9.12**	**22.20**	**147.27**	**97.72**	**100**



ANEXO 19.0 PERMISO DE VERTIMIENTO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

El medio ambiente es de todos | Minambiente

FORMATO ÚNICO NACIONAL DE PERMISO DE VERTIMIENTO A CUERPOS DE AGUA

Base legal: Decreto 1076 de 2015, Resolución 631 de 2015 y Resolución 883 de 2018, o aquellos que los modifiquen o sustituyan

I. DATOS DEL SOLICITANTE

1. Tipo de persona: Natural [ ] Jurídica pública [ ] Jurídica privada [X]

2. Tipo de trámite: Nuevo [ ] Renovación [X] Modificación [ ]

Número de expediente: _____

(Aplica para trámites relacionados con permisos existentes) _____

3. Nombre o razón social: INTERASEO S.A.S. E.S.P.

CC [ ] NIT [X] Pasaporte [ ] Personería jurídica [ ] Cédula de extranjería [ ] No. 819000939-1

Dirección de correspondencia: Calle 69 N° 9 -76 sur Zona Industrial El Papayo

Ciudad: Ibagué Departamento: Tolima

Teléfono (s): (608) 2770189 Fax: _____

Correo electrónico: recepcionibague@interaseo.com.co

¿Autoriza la notificación mediante correo electrónico? Sí [X] No [ ]

En caso de autorizar, indique el correo electrónico de notificación. En caso contrario indique la dirección para notificación física:

recepcionibague@interaseo.com.co

4. Información del Representante Legal [X] ó Apoderado [ ] Nombre: Juan Manuel Gómez Mejía

Tipo de identificación: C.C No. 79.484.661 De: Bogotá

Dirección de correspondencia: Carrera 38 N° 10 – 36 Oficina 907, Edificio Milenio

Ciudad: Medellín Departamento: Antioquia

Teléfono (s): 604 6216580 Fax: _____

Correo electrónico: jmgomez@interaseo.com.co

5. Calidad en que actúa sobre el predio donde se realizará el vertimiento: Propietario: [ ] Poseedor: [ ] Tenedor: [X]

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PREDIO PARA EL CUAL SE SOLICITA EL PERMISO DE VERTIMIENTO

1. Nombre del predio: Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel
2. Dirección del predio: Km 18 Vía Ibagué – Espinal, a 5.5 Km de la avenida principal, sector Buenos Aires, Vereda Nueva Esperanza
3. Departamento: Tolima Municipio: Ibagué

Nombre centro poblado, vereda y/o corregimiento: Vereda Nueva Esperanza

II. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL SOLICITANTE

1. Actividad económica: Recolección de desechos no peligrosos
2. Código CIIU de la actividad económica (campo opcional, no dará lugar a la devolución del trámite ni a la solicitud de información adicional): E3811
3. Costo total del proyecto: _____

IV. INFORMACIÓN GENERAL DEL CUERPO RECEPTOR Y DEL VERTIMIENTO

1. Tipo de cuerpo recepto: Lótico [X] Léntico [ ] Mar [ ]

2. Nombre del cuerpo receptor: Quebrada Guacarí

Localización vertimiento:

Departamento: Tolima

Municipio: Ibagué

C. poblado/vereda/corregimiento: Vereda Nueva Esperanza

3. Fuente de abastecimiento: _____

4. Coordenadas geográficas del punto de vertimiento en sistema de referencia Magna Sirgas:
(campo opcional, no dará lugar a la devolución del trámite ni a la solicitud de información adicional)

Latitud			Longitud			Altitud
Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	

5. Tipo de vertimiento: Aguas residuales domésticas (ARD) [ ] Aguas residuales no domésticas (ARnD) [X]

6. Tiempo de descarga (horas/día): 24 Frecuencia (días/mes): 30 Caudal aproximado a verter (litros/segundo): 1,42 L/s

7. Tipo de flujo de la descarga: [X] Continuo [ ] Intermitente

El medio ambiente es de todos | Minambiente

8. Observaciones de acceso al punto de vertimiento o generalidades relevantes (adjuntar croquis):
(campo opcional, no dará lugar a la devolución del trámite ni a la solicitud de información adicional)

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

Juan Manuel Gomez Mejia (Nov 21, 2022 11:11 EST)

El medio ambiente es de todos | Minambiente

INSTRUCCIONES DE DILIGENCIAMIENTO

El presente Formato Único Nacional de solicitud de permiso de vertimiento a cuerpos de agua busca orientar al usuario en la entrega de información general para el trámite correspondiente, permitiendo a la Autoridad Ambiental Competente - AAC consolidar la información básica para adelantar la visita de campo y generar el concepto técnico en el marco del permiso ambiental.

I. DATOS DEL SOLICITANTE (ARTÍCULO 2.2.3.3.5.2 DEL DECRETO 1076 DE 2015)

1. Tipo de persona: indicar el tipo de solicitante, ya sea una persona jurídica o natural.

2. Tipo de trámite: indicar si el trámite se refiere a un permiso nuevo, modificación o renovación de un permiso existente, de acuerdo con lo establecido en los artículos 2.2.3.3.5.9 y 2.2.3.3.5.10 del Decreto 1076 de 2015. Asimismo, indicar el número de expediente, en caso que el trámite se relacione con un permiso existente (modificación o renovación).

3. Nombre o Razón Social: indicar el nombre o razón social del solicitante, señalar si el tipo de identificación es cédula de ciudadanía, número de identificación tributaria (NIT), personería jurídica, cédula de extranjería o pasaporte, con su respectivo número.

Indicar la dirección de correspondencia del solicitante y otra información de contacto.

Marcar con una "X" si se autoriza la notificación mediante el correo electrónico suministrado.

4. Información del Representante legal o Apoderado: digitar los nombres y apellidos del representante legal o el apoderado (si aplica) del solicitante, su tipo y número de identificación (CC o CE) e información de contacto.

5. Calidad en que actúa sobre el predio donde se realizará el vertimiento: Indicar si el solicitante actúa en calidad de propietario, tenedor o poseedor del predio, según sea el caso, de acuerdo con el artículo 2.2.3.2.9.2 del Decreto 1076 de 2015 y el Código Civil Colombiano. Dependiendo de la opción seleccionada, se debe adjuntar el respectivo soporte, de acuerdo con lo especificado en la sección "DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD".

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PREDIO PARA EL CUAL SE SOLICITA EL PERMISO (ARTÍCULO 2.2.3.3.5.2 DEL DECRETO 1076 DE 2015)

1. Nombre del predio: registrar el nombre del predio solicitante del permiso, según lo establece el certificado de libertad y tradición.

2. Dirección del predio: indicar la localización del predio solicitante del permiso.

3. Departamento: indicar el Departamento, Municipio y el nombre del centro poblado y/o corregimiento en el que se localiza el predio.

III. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL SOLICITANTE (ARTÍCULO 2.2.3.3.5.2 DEL DECRETO 1076 DE 2015)

1. Actividad económica: registre la actividad económica para la cual se requiere aprovechar el recurso hídrico, según lo definido por la DIAN. Consultar la Clasificacion Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades economicas - CIIU en: https://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares/nomenclaturas-y-clasificaciones.

2. Código CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) de la actividad económica (campo opcional, no dará lugar a la devolución del trámite ni a la solicitud de información adicional): indique el código CIIU aplicable a la actividad económica desarrollada, con base en lo definido por la cámara de comercio. Consultar la Clasificacion Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades economicas - CIIU en: https://www.dane.gov.co/index.php/sistema-estadistico-nacional-sen/normas-y-estandares/nomenclaturas-y-clasificaciones.

3. Costo total del proyecto: registre el costo total del proyecto en letras y números, con el fin de evaluar las condiciones presupuestales para el cobro del servicio ambiental por parte de la Autoridad Ambiental Competente, de acuerdo con el artículo 96 de la Ley 633 de 2000 y la Resolución 1280 de 2010.

IV. INFORMACIÓN GENERAL DEL CUERPO RECEPTOR Y DEL VERTIMIENTO (ARTÍCULO 2.2.3.3.5.2 DEL DECRETO 1076 DE 2015)

1. Tipo de cuerpo receptor: Seleccionar el tipo de cuerpo de agua al que descargará el vertimiento, de acuerdo con las siguientes definiciones:

Lótico: cuerpos de agua dulce fluyente, es decir, que tienen caudal o flujo apreciable, como los ríos y quebradas.

Léntico: cuerpos de agua dulce caracterizados por aguas en calma o quietas, es decir, que no tienen caudal o flujo apreciable, como los lagos, lagunas y ciénagas.

2. Nombre del cuerpo receptor: especificar el nombre del cuerpo de agua receptor del vertimiento.

Localización del vertimiento: indicar el departamento, municipio y centro poblado o corregimiento donde se ubica el vertimiento.

3. Fuente de abastecimiento: especificar la fuente de abastecimiento de agua del proyecto, obra o actividad, de acuerdo con lo establecido en el numeral 8 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015.

4. Coordenadas geográficas del punto de vertimiento (campo opcional, no dará lugar a la devolución del trámite ni a la solicitud de información adicional): especificar las coordenadas geográficas del punto de vertimiento en sistema de referencia MAGNA SIRGAS. Es necesario registrar la latitud, longitud y altitud, con el fin de facilitar la compatibilidad e interoperabilidad con las técnicas actuales de georreferenciación, en especial con los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (SGNS), de acuerdo con el IGAC (Ver Resoluciones 471 y 529 de 2020, Resolución 955 de 2012, Decreto 303 de 2012 y Resolución 068 de 2005, o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan).

5. Tipo de vertimiento: indicar si la solicitud se realiza para el vertimiento de Aguas Residuales Domésticas (ARD) o Aguas Residuales no Domésticas (ARnD), de acuerdo con las definiciones del artículo 1 de la Resolución 631 de 2015 y del artículo 2 de la Resolución 883 de 2018, o aquellas que las modifiquen o sustituyan.

6. Tiempo de descarga: indicar el tiempo descarga del vertimiento en horas por día, la frecuencia en días por mes y el caudal aproximado a verter en litros por segundo.

7. Tipo de flujo de la descarga: seleccionar el tipo de flujo de la descarga, de acuerdo con lo establecido en el numeral 15 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015:

Descarga continua: el caudal y la concentración del agua residual no varían, debido a que se derivan de un mismo ciclo productivo que no presenta cambios apreciables en el tiempo.

Descarga intermitente: el tiempo de descarga y la producción no es constante, creando una variación tanto en el caudal como en la carga contaminante.

8. Observaciones de acceso al punto de vertimiento o generalidades relevantes (campo opcional, no dará lugar a la devolución del trámite ni a la solicitud de información adicional): mencionar generalidades asociadas al acceso al punto de vertimiento para facilitar la visita de campo o aspectos relevantes que se crean convenientes mencionar. Adjuntar croquis.

El medio ambiente es de todos | Minambiente

DOCUMENTACIÓN QUE SE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

Nota: De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.10 del Decreto 1076 de 2015, "Para la renovación del permiso de vertimiento se deberá observar el trámite previsto para el otorgamiento de dicho permiso en el presente decreto. Si no existen cambios en la actividad generadora del vertimiento, la renovación queda supeditada solo a la verificación del cumplimiento de la norma de vertimiento mediante la caracterización del vertimiento".

Documentación	Prestadores del servicio de alcantarillado	Vertimiento de ARD	Vertimiento de ARnD
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado (numeral 2 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015).	X	X	X
Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante, cuando aplique, hasta tanto no se realice la interoperabilidad entre los sistemas de información de las entidades que emiten las acreditaciones y la Autoridad Ambiental Competente (numeral 3 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015): - Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses). - Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior a 3 meses.	X	X	X
Certificado actualizado del Registrador de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba idónea de la posesión o tenencia (numerales 4 y 5 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015): - Propietario del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses) - Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal, autorización del propietario o poseedor y Certificado de tradición y libertad del inmueble (expedición no superior a 3 meses). - Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y Certificado de tradición y libertad del inmueble (expedición no superior a 3 meses)	X	X	X
Características de las actividades que generan el vertimiento (numeral 9 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015).	X	X	X
Plano donde se identifique origen, cantidad y localización georreferenciada de las descargas al cuerpo de agua (numeral 10 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015).	X	X	X
Caracterización actual del vertimiento existente o estado final previsto para el vertimiento proyectado (numeral 16 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015), de acuerdo con los parámetros mínimos establecidos para cada actividad en la norma de vertimientos correspondiente (Resolución 631 de 2015, Resolución 883 de 2018 o aquella que las modifique, adicione o sustituya).	X	X	X
Ubicación, descripción de la operación del sistema, memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, planos de detalle del sistema de tratamiento (existente o propuesto) y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará (numeral 17 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015).	X	X	X
Concepto sobre el uso del suelo expedido por la autoridad municipal competente (numeral 18 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015).	X	X	X

Documento Evaluación Ambiental del Vertimiento (numeral 19 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015). De acuerdo con el artículo 2.2.3.3.5.3 del Decreto 1076 de 2015, la evaluación ambiental del vertimiento deberá ser presentada por los generadores de vertimientos a cuerpos de aguas o al suelo que desarrollen actividades industriales, comerciales y/o de servicio, así como los provenientes de conjuntos residenciales (*), y deberá contener como mínimo: 1. Localización georreferenciada de proyecto, obra o actividad. 2. Memoria detallada del proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar, con especificaciones de procesos y tecnologías que serán empleados en la gestión del vertimiento. 3. Información detallada sobre la naturaleza de los insumos, productos químicos, formas de energía empleados y los procesos químicos y físicos utilizados en el desarrollo del proyecto, obra o actividad que genera vertimientos. 4. Predicción y valoración de los impactos que puedan derivarse de los vertimientos puntuales generados por el proyecto, obra o actividad al cuerpo de agua. Para tal efecto, se deberá tener en cuenta el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, el modelo regional de calidad del agua, los instrumentos de administración y los usos actuales y potenciales del recurso hídrico. La predicción y valoración se realizará a través de modelos de simulación de los impactos que cause el vertimiento en el cuerpo de agua, en función de su capacidad de asimilación y de los usos y criterios de calidad establecidos por la Autoridad Ambiental competente. Cuando exista un Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico adoptado o la Autoridad Ambiental competente cuente con un modelo regional de calidad del agua, la predicción del impacto del vertimiento la realizará dicha autoridad. 5. Manejo de residuos asociados a la gestión del vertimiento. 6. Descripción y valoración de los impactos generados por el vertimiento y las medidas para prevenir, mitigar, corregir y compensar dichos impactos al cuerpo de agua. 7. Posible incidencia del proyecto, obra o actividad en la calidad de la vida o en las condiciones económicas, sociales y culturales de los habitantes del sector o de la región en donde pretende desarrollarse y medidas que se adoptarán para evitar o minimizar efectos negativos de orden sociocultural que puedan derivarse de la misma. 8. Estudios técnicos y diseños de la estructura de descarga de los vertimientos, que sustenten su localización y características, de forma que se minimice la extensión de la zona de mezcla. (*) Nota: El parágrafo 2 del artículo 2.2.3.3.5.3 del Decreto 1076 de 2015 establece que *"(...) en relación con los conjuntos residenciales, la autoridad ambiental definirá los casos en los cuales no estarán obligados a presentar la evaluación ambiental del vertimiento en función de la capacidad de carga del cuerpo receptor, densidad de ocupación del suelo y densidad poblacional"*.	X (Aplica si el vertimiento proviene de actividades industriales, comerciales o de servicios, de acuerdo con el artículo 2.2.3.3.5.3 del Decreto 1076 de 2015: "La evaluación ambiental del vertimiento deberá ser presentada por los generadores de vertimientos a cuerpos de aguas o al suelo que desarrollen actividades industriales, comerciales y/o de servicio, así como los provenientes de conjuntos residenciales")	X (Aplica si el vertimiento proviene de actividades industriales, comerciales o de servicios, de acuerdo con el artículo 2.2.3.3.5.3 del Decreto 1076 de 2015: "La evaluación ambiental del vertimiento deberá ser presentada por los generadores de vertimientos a cuerpos de aguas o al suelo que desarrollen actividades industriales, comerciales y/o de servicio, así como los provenientes de conjuntos residenciales")	X (Aplica si el vertimiento proviene de actividades industriales, comerciales o de servicios, de acuerdo con el artículo 2.2.3.3.5.3 del Decreto 1076 de 2015: "La evaluación ambiental del vertimiento deberá ser presentada por los generadores de vertimientos a cuerpos de aguas o al suelo que desarrollen actividades industriales, comerciales y/o de servicio, así como los provenientes de conjuntos residenciales")
Documento Plan de Gestión del Riesgo para el manejo de vertimientos (numeral 20 del artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015). De acuerdo con el artículo 2.2.3.3.5.4 del Decreto 1076 de 2015, el plan de gestión del riesgo aplica para vertimientos a cuerpos de agua provenientes de actividades industriales, comerciales y de servicio, ya sean ARD o ARnD. Dicho Plan debe incluir el análisis del riesgo, medidas de prevención y mitigación, protocolos de emergencia y contingencia y programa de rehabilitación y recuperación, incluyendo (Resolución 1514 de 2012): - Generalidades (objetivos, antecedentes, alcances y metodología) - Descripción de las actividades y procesos asociados al sistema de gestión del vertimiento (localización, componentes y funcionamiento). - Caracterización del área de influencia (área de influencia, descripción medio abiótica, descripción medio biótica, descripción medio socio económico). - Proceso del conocimiento del riesgo (identificación y determinación de la probabilidad de ocurrencia y/o presencia de amenaza; identificación y análisis de vulnerabilidad y Consolidación de los escenarios de riesgo). - Proceso de reducción del riesgo asociado al sistema de gestión del vertimiento. - Proceso de manejo del desastre (preparación para la respuesta, preparación para la recuperación post desastre y ejecución de la respuesta y la respectiva recuperación). - Sistema de seguimiento y evaluación del plan. - Divulgación del plan. - Actualización y vigencia del plan. - Profesionales responsables de la formulación del plan. - Anexos y planos.	X (Aplica si el vertimiento proviene de actividades industriales, comerciales o de servicios, de acuerdo con el artículo 2.2.3.3.5.4 del Decreto 1076 de 2015: "Las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos")	X (Aplica si el vertimiento proviene de actividades industriales, comerciales o de servicios, de acuerdo con el artículo 2.2.3.3.5.4 del Decreto 1076 de 2015: "Las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de	X (Aplica si el vertimiento proviene de actividades industriales, comerciales o de servicios, de acuerdo con el artículo 2.2.3.3.5.4 del Decreto 1076 de 2015: "Las personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicios que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo deberán elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de
Certificado de disponibilidad o conexión al acueducto, cuando se trate de usuarios que cuentan con dicho servicio pero no pueden conectarse al sistema de alcantarillado.		X	X

Anexo1. Formato permiso vertimiento cuerpos de agua (2)

Final Audit Report 2022-11-21

Created:	2022-11-17
By:	Anyelo Lemus (hlemus@interaseo.com.co)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAZuox9qCYw50PJqrfd3VA9yVg6RCTCVUt

"Anexo1. Formato permiso vertimiento cuerpos de agua (2)" History

Document created by Anyelo Lemus (hlemus@interaseo.com.co)
2022-11-17 - 9:20:20 PM GMT- IP address: 190.131.239.10

Document emailed to jmgomez@interaseo.com.co for signature
2022-11-17 - 9:34:14 PM GMT

Email viewed by jmgomez@interaseo.com.co
2022-11-21 - 4:06:36 PM GMT- IP address: 191.156.25.227

Signer jmgomez@interaseo.com.co entered name at signing as Juan Manuel Gomez Mejia
2022-11-21 - 4:11:51 PM GMT- IP address: 191.156.75.32

Document e-signed by Juan Manuel Gomez Mejia (jmgomez@interaseo.com.co)
Signature Date: 2022-11-21 - 4:11:53 PM GMT - Time Source: server- IP address: 191.156.75.32

Agreement completed.
2022-11-21 - 4:11:53 PM GMT

INTERASEO
Powered by Adobe Acrobat Sign

5036

Corporación Autónoma Regional del Tolima

RESOLUCIÓN [redacted] 4882

(30 DIC 2019)

"Por la cual se otorga un permiso de vertimientos de aguas residuales y se ordenan otras disposiciones"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA"

En uso de sus atribuciones legales y en especial las otorgadas por la ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015, la Ley 633 de 2000, la Resolución MAVD No.1280 de 2010, la Resolución CORTOLIMA No.0002 del 03 de enero de 2017, la Resolución 3428 del 02 de octubre de 2019 y demás normas concordantes,

CONSIDERANDO:

1. OBJETO:

Entran al Despacho las diligencias contenidas en el expediente Nº 13574 para determinar la viabilidad de otorgar o no el Permiso de Vertimientos solicitado por la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P con Nit.819.000.939-1, a través de su representante legal, señor Juan Manuel Gómez Mejía, para el funcionamiento del Relleno Sanitario La Miel, ubicado en la vereda "La Miel", km 18 vía Ibagué – Espinal a 5,5 km de la vía principal en el municipio de Ibagué, departamento del Tolima, previo los siguientes:

2. ANTECEDENTES:

Que mediante la Resolución No. 354 de marzo de 2004 emitida por CORTOLIMA la cual otorga Licencia Ambiental y se adoptan otras medidas a INTERASEO S.A. E.S.P., para el Proyecto Parque Industrial Residuos la Miel en el corregimiento de Buenos Aires del Municipio de Ibagué.

Que por medio de la Resolución No.289 del 18 de marzo de 2005 emitida por CORTOLIMA se otorgó permiso de vertimientos a la empresa INTERASEO S.A.S., para el vertimiento de aguas residuales del proyecto Parque industrial residuos sólidos La Miel.

Que a través de la Resolución No. 249 del 24 de enero de 2011, CORTOLIMA prorrogó por un término de 5 años el permiso de vertimientos.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Que mediante memorial con radicado No.17584 del 30 de noviembre de 2015 la empresa INTERASEO SAS ESP solicitó la renovación del permiso de vertimientos para el PIRS La Miel.

Que mediante Auto No.7365 del 21 de diciembre de 2015 CORTOLIMA dio inicio al trámite ambiental de renovación del permiso de vertimientos. El titular del permiso allegó constancias de las publicaciones en la emisora Colmundo Radios S.A., el periódico El Nuevo Día y en el Boletín informativo de Cortolima, como se demuestra con el Oficio No.0032 con radicado de ingreso de correspondencia a esta Corporación número 588 del 19 de enero de 2016.

Que mediante Resolución No.1529 del 05 de mayo de 2017 se cobraron unas tarifas del servicio de seguimiento ambiental, se hizo un requerimiento y se establecieron otras disposiciones.

Que a través del Auto No.6242 del 10 de octubre de 2018 se por error se requirió a la empresa INTERASEO para que realice el trámite de renovación del permiso de vertimientos.

Que a través del Oficio No.12254 del 14 de mayo de 2019 esta Corporación instó a la empresa INTERASEO SAS ESP para que dé cumplimiento a los requerimientos ordenados por esta autoridad ambiental en su artículo sexto para poder continuar con el trámite de renovación del permiso de vertimientos.

Que mediante Auto No.2941 del 28 de mayo de 2019 aclaró el Auto No.6242 del 10 de octubre de 2018 en el sentido de requerir a la empresa para que continúe el trámite de renovación del permiso de vertimientos cumpliendo con lo dispuesto en el artículo sexto de la Resolución No.1529 del 10 de octubre de 2017.

Que por medio del radicado No. 12094 de junio 27 de 2019 el representante legal de la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P entregó a esta Corporación la documentación requerida para continuar con el trámite ambiental para la renovación del permiso de vertimientos.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Corporación Autónoma Regional del Tolima

RESOLUCIÓN 4882
(30 DIC 2019)

"Por la cual se otorga un permiso de vertimientos de aguas residuales y se ordenan otras disposiciones"

Que mediante Auto 6078 de octubre 11 de 2019 se ordenó a la Secretaría de la Oficina Asesora Jurídica organizar en orden cronológico y hacer la refoliatura del expediente[1].

Que el representante legal de la referida empresa, a través del radicado de ingreso de correspondencia No.19512 del 23 de octubre de 2019, presentó información complementaria de la renovación del permiso de vertimientos.

Que el ingeniero Ambiental Wilder Andrés Moreno Pérez, Profesional universitario de la Subdirección de Calidad Ambiental de CORTOLIMA realizó visita el día 25 de octubre de 2019, determinando la viabilidad técnica y ambiental para otorgar el permiso de vertimientos solicitado. (Folio 5023 – 5034, T14)

El 09 de diciembre la Oficina Asesora Jurídica de esta Corporación recibió el expediente con el concepto técnico proveniente de la Subdirección de Calidad Ambiental a través del Mensaje Interno No.5066. (Folio 5035)

3. ASPECTOS TÉCNICOS:

Mediante informe técnico No.6281 del 27 de noviembre de 2019, el ingeniero Ambiental Wilder Andrés Moreno Pérez, Profesional universitario de la Subdirección de Calidad Ambiental de CORTOLIMA, conceptuó respecto de la visita técnica realizada y frente al contenido de la documentación sujeta a evaluación, estableciéndose entre otros, los siguientes aspectos:

"V. SE CONCEPTÚA:

1. *Se realizó visita de seguimiento y de revisión de información para el proceso de renovación del permiso de vertimientos del relleno la Miel, evidenciando que la empresa Interaseo viene ejecutando acciones para el mejoramiento de la operación de la planta de tratamiento, y viene realizando la recirculación de los lixiviados en la celda del relleno.*
2. *En la operación interna del relleno se apreció que se ha mejorado las condiciones de cubrimiento de los residuos sólidos, no obstante, se necesita continuar con las actividades de reconformación de las celdas para el adecuado cubrimiento sintético o terreo, la adecuada conducción de los lixiviados, entre otros aspectos que disminuyan su generación.*
3. *La planta de tratamiento de los lixiviados del relleno la miel viene siendo optimizado mediante reformas en el sistema de operación de las unidades de tratamiento, el cambio de insumos*

[1] Folio 2798, T 13

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

químicos para el proceso de floculación y coagulación y la operación permanente de la etapa de tratamiento terciario mediante osmosis inversa.

4. Los responsables de operación del relleno la miel no está realizando el vertimiento del lixiviado, se encuentran realizando recirculación del lixiviado a las celdas y aprovechando el lixiviado tratado en el proceso de retro lavado de los filtros hasta que se realice el otorgamiento del permiso de vertimientos.
5. La empresa desde la última visita efectuado ha venido mejorando la gestión institucional realizando entrega de la respuesta a los diferentes actos administrativos y ha continuado con el proceso de renovación del permiso de vertimientos realizando entrega de la documentación faltante.
6. A través de los radicados recibidos CORTOLIMA 19512 de octubre 23 de 2019 y radicado 12904 de junio 27 de 2019 se ha realizado entrega de la información que atiende el proceso de renovación del permiso de vertimientos líquidos, permitiendo después de su análisis lograr la viabilidad para su otorgamiento.
7. Dentro de la información entregada se destaca que las caracterizaciones para el balance de cargas y la modelación del vertimiento se realizan con la salida del sistema de tratamiento terciario, ósea a la salida del sistema de osmosis inversa, sin tomar muestras a la salida del sistema secundario que era como habitualmente se presentaba el vertimiento del relleno, por lo cual los escenarios simulados solo se realizaron con las condiciones de full operación de la PTL, involucrando que la aprobación del permiso sea establecida a dichos niveles de eficiencia y remoción de cargas contaminantes.
8. De la información entregada se resalta que el vertimiento no se efectuar a la quebrada los adobes sino a la quebrada Guacarí, la cual presenta un caudal permanente, pero algo bajo, y de las simulaciones realizadas se destaca que solo se puede verter con el tratamiento del lixiviado según caracterizaciones efectuadas para dicho análisis.
9. Se presenta nuevamente el plan de gestión del riesgo del vertimiento, indicando que se tomaría en cuenta la solicitud de incorporación de fallas adicionales al mismo, no obstante las mismas no se observan, se observa la entrega de un plan de contingencia que requiere ajustes debido a que lo presentado es el mismo plan de gestión del riesgo del vertimiento, se realiza entrega del manual de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, se realiza entrega de los planos del sistema de tratamiento, entre otros.
10. Con base en los resultados de la simulación y las caracterizaciones realizadas se considera viable ambientalmente autorizar la renovación del permiso de vertimientos, resaltando que su autorización solo es para las condiciones de operación y tratamiento con las que se efectuaron los muestreos y la esquematización de la modelación, ósea hasta el tratamiento terciario.
11. El beneficiario del permiso de vertimientos "INTERASEO SA ESP" deberá cumplir con las siguientes recomendaciones:

- Continuar con el mejoramiento de las condiciones de cubrimiento de las celdas, con la adecuación de su topografía que permitan el control en las aguas de escurrimiento en las coberturas temporales, evitando aumentar la generación de lixiviados por las lluvias del sector.
- Solo se podrá realizar vertimiento de los lixiviados que cuenten con tratamiento a nivel terciario, con la salida de la unidad de osmosis inversa, prohibiendo el vertimiento del lixiviado a nivel de tratamiento secundario ya que no se tuvo en cuenta el mismo dentro del proceso de caracterización y simulación.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

CORTOLIMA
Corporación Autónoma Regional del Tolima

RESOLUCIÓN [redacted] 4882
(30 DIC 2019)

"Por la cual se otorga un permiso de vertimientos de aguas residuales y se ordenan otras disposiciones"

A. *Establecer las medidas para el cumplimiento Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 1514 de 2012 a través del manual de operación y mantenimiento especifico del sistema de tratamiento de lixiviados, manteniendo las eficiencias mediante la óptima operación y mantenimiento, entre otros.*
B. *Se deberá realizar cada tres meses un monitoreo compuesto con duración de mínimo ocho horas de la calidad del agua del proyecto, para ello se muestreará a la salida del sistema de tratamiento de lixiviados; cabe resaltar, que la toma de las muestras se debe hacer con un laboratorio acreditado ante el IDEAM en norma ISO 17025.*
C. *Los parámetros mínimos a analizar serán los establecidos en la Resolución 631 de 2015 en su artículo 14 Item tratamiento y disposición de residuos, entre otros a futuro reglamentarios, los cuales serán realizados por un Laboratorio acreditado por el IDEAM, se deberán analizar e interpretar para ser entregados a la Corporación.*
D. *De manera semestral la empresa deberá realizar la caracterización físico química de la fuente hídrica receptora 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento, realizando caracterización de los parámetros requeridos para el cálculo del Índice de Calidad del agua ICA (OD, SST, DQO, DBO, Conductividad, pH, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Coliformes fecales) procediendo a su respectivo calculo, dichos resultados se deberán analizar e interpretar para ser entregados a la Corporación.*
E. *De manera anual la empresa deberá realizar la caracterización biológica de la fuente hídrica receptora 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento, realizando caracterización de los mismos grupos biológicos caracterizados en la línea base para el proceso de renovación del permiso de vertimientos, dichos resultados se deberán analizar e interpretar para ser entregados a la Corporación.*
F. *Para el manejo de lodos generados, se deberá garantizar que su manejo no involucre la generación de molestias al sector aledaño.*
G. *Se deberá de realizar la implementación de las medidas de manejo ambiental de la Evaluación ambiental del Vertimiento con el diligenciamiento de los respectivos indicadores establecidos en ellas los cuales deberán ser reportados de manera trimestral.*
H. *De las medidas de manejo ambiental establecidas en la Evaluación Ambiental del Vertimiento se deberán crear las fichas de manejo ambiental del vertimiento donde involucren la caracterización, mantenimiento y adecuada operación de la planta de tratamiento de los lixiviados y del mantenimiento y operación del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, una ficha del programa de Gestión social donde se deberá involucrar los procesos de socialización de resultados de caracterizaciones con la comunidad aledaña en especial los vecinos que usan el agua de la fuente receptora.*
I. *Se deberá dar cumplimiento a las medidas de reducción del riesgo del vertimiento estipuladas en la documentación presentada con sus respectivas medidas para cada escenario, complementándolo con las fichas de manejo del riesgo eléctrico y la información de los profesionales que realizaron el programa, dicha información complementaria deberá ser entregada en el primer mes de aprobado el permiso y los indicadores de su cumplimiento deberán ser entregados cada trimestre.*
J. *Continuar con el seguimiento del sistema de tratamiento mediante una bitácora de control de la planta de tratamiento, registrando las fechas de mantenimiento, lavado, monitoreos, visitas, etc.*
K. *Realizar los aforos continuos de caudal a la entrada y salida de la planta de tratamiento de los lixiviados, presentando los consolidados diarios mensuales en los informes trimestrales.*

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Corporación Autónoma Regional del Tolima

L. *Presentar el informe trimestral de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento, con la información requerida en los numerales anteriores, las caracterizaciones, entre otros.*
M. *La planta de tratamiento para los lixiviados deberá garantizar el normal funcionamiento, mantenimiento, limpieza reapariciones, arreglos necesarios para obtener la eficiencia y operatividad necesaria, para garantizar el normal funcionamiento y el cumplimiento de los límites normativos.*
N. *Se deberá realizar la auto declaración del vertimiento en concordancia con el Decreto 2667 del 2012 del MADS o normas que lo sustituyan.*
O. *Se deberá informar oportunamente a CORTOLIMA, en aquellos casos que lo considere y en especial con lo relacionado con fallas en el mantenimiento, fugas, ruptura y lavado de estructuras, generación de olores ofensivos de la respectiva planta de tratamiento.*
P. *Cualquier modificación y/o implementación de nuevos procesos dentro de la planta de tratamiento de lixiviados, deben ser previamente notificadas a la Subdirección de Calidad Ambiental de CORTOLIMA, además presentar sus respectivos planos y su justificación."*

4. NORMATIVIDAD:

4.1 De la Normatividad Aplicable en Materia Ambiental:

La protección al medio ambiente corresponde a uno de los más importantes cometidos estatales, es deber del Estado garantizar a las generaciones futuras la conservación del ambiente y la preservación de los recursos naturales.

Por su parte la Constitución Política en su artículo 8° establece que: *"Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación".*

El artículo 79 Ibídem consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, y a la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarla. Igualmente establece para el Estado, entre otros, el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente.

El artículo 80 de la Carta Política, preceptúa que le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, y además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, Imponer las sanciones legales, y exigir la reparación de los daños causados.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

En la Ley 23 de 1973 en su artículo 2° establece que el medio ambiente es un patrimonio común, cuyo mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública, en la que deben participar el Estado y los particulares, y así mismo, define que el medio ambiente está constituido por la atmósfera y los recursos naturales renovables.

Mientras que el Decreto- ley 2811 de 1974 por el cual se adoptó el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, establece en su artículo 1º, que el ambiente es patrimonio común, y que el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, por ser de utilidad pública e Interés social.

4.2 De la Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales:

El artículo 31 Numeral 2, de la Ley 99 de 1993, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Según el numeral 9 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, consagra dentro de las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales: *"Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente".*

A su vez en lo dispuesto Artículo 31 de la citada ley en sus numerales 12 y 13 establece como funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, la evaluación control y seguimiento ambiental por los usos del agua, suelo, aire y demás recursos naturales renovables, lo cual comprende la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos así mismo recaudar conforme a la ley, las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas generadas por el uso y aprovechamiento de los mismos, fijando el monto en el territorio de su jurisdicción con base en las tarifas mínimas establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

SEDE CENTRAL
Cra. 5°. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8° - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Que, en el Departamento del Tolima, la Corporación Autónoma Regional del Tolima- CORTOLIMA, se constituye en la máxima autoridad ambiental, siendo el ente encargado de otorgar las autorizaciones, permisos y licencia ambiental a los proyectos, obras *y/o* actividades de su competencia a desarrollarse en el área de su jurisdicción.

Para soportar jurídicamente la presente decisión deben tenerse de presente los siguientes parámetros legales y normativos:

a. **La Constitución Política de 1991,** establece en los artículos 79, 89 y 95 8, la obligación del Estado de proteger la diversidad del ambiente, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, el deber de los ciudadanos de proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación del ambiente;

b. **La Ley 99 de 1993 establece:**

Artículo 31.- Funciones. Las Corporaciones Autónomas Regionales ejercerán las siguientes funciones:
(...)
11. Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, incluida la actividad portuaria con exclusión de las competencias atribuidas al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, así como de otras actividades, proyectos o factores que generen o puedan generar deterioro ambiental. Esta función comprende la expedición de la respectiva licencia ambiental. Las funciones a que se refiere este numeral serán ejercidas de acuerdo con el artículo 58 de esta ley;

12. Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos a las aguas en

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.

4.3. Del permiso de vertimientos:

El Decreto 1076 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*, consagra en su sección quinta, desde el artículo 2.2.3.3.5.1 al artículo 2.2.3.3.5.8 los parámetros legales para conceder el permiso de vertimientos.

Esta normatividad establece que toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos.

El interesado en obtener el referido permiso, deberá acreditar el cumplimiento de todos los requisitos exigidos por el artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015 compilatorio del artículo 42 del decreto 3930 de 2010.

El interesado en obtener un permiso de vertimiento, deberá presentar ante la autoridad ambienta competente, una solicitud por escrito que contenga la siguiente información:

"1. Nombre, dirección e identificación del solicitante y razón social si se trata de una persona jurídica.
2. Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.
3. Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica.
4. Autorización del propietario o poseedor cuando el solicitante sea mero tenedor.
5. Certificado actualizado del Registrador de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba idónea de la posesión o tenencia.
6. Nombre y localización del predio, proyecto, obra o actividad.
7. Costo del proyecto, obra o actividad.
8. Modificado por el art. 8, Decreto Nacional 050 de 2018. Fuente de abastecimiento de agua indicando la cuenca hidrográfica a la cual pertenece.
9. Características de las actividades que generan el vertimiento.
10. Plano donde se identifique origen, cantidad y localización georreferenciada de las descargas al cuerpo de agua o al suelo.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

11. Modificado por el art. 8, Decreto Nacional 050 de 2018. Nombre de la fuente receptora del vertimiento indicando la cuenca hidrográfica a la que pertenece.
12. Caudal de la descarga expresada en litros por segundo.
13. Frecuencia de la descarga expresada en días por mes.
14. Tiempo de la descarga expresada en horas por día.
15. Tipo de flujo de la descarga indicando si es continuo o intermitente.
16. Caracterización actual del vertimiento existente o estado final previsto para el vertimiento proyectado de conformidad con la norma de vertimientos vigente.
17. Ubicación, descripción de la operación del sistema, memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, planos de detalle del sistema de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará.
18. Concepto sobre el uso del suelo expedido por la autoridad municipal competente.
19. Modificado por el art. 8, Decreto Nacional 050 de 2018. Evaluación ambiental del vertimiento.
20. Plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento.
21. Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación del permiso de vertimiento.
22. Los demás aspectos que la autoridad ambiental competente consideré necesarios para el otorgamiento del permiso."

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 46 del Decreto 3930 de 2010 compilado en el artículo 2.2.3.3.5.6 del Decreto 1076, la autoridad ambiental competente practicará las visitas técnicas necesarias sobre el área y por intermedio de profesionales con experiencia en la materia verificará, analizará y evaluará cuando menos, los siguientes aspectos:

"1. La información suministrada en la solicitud del permiso de vertimiento.

2. Clasificación de las aguas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.20.1 del presente Decreto, o la norma que lo modifique o sustituya.

3. Lo dispuesto en los Artículos 2.2.3.3.4.3 y 2.2.3.3.4.4 del presente decreto.

4. Si el cuerpo de agua está sujeto a un Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico o si se han fijado objetivos de calidad.

5. Si se trata de un cuerpo de agua reglamentado en cuanto a sus usos o los vertimientos.

6. Plan de Manejo o condiciones de vulnerabilidad del acuífero asociado a la zona en donde se realizará la infiltración.

7. Los impactos del vertimiento al cuerpo de agua o al suelo,

8. El plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento y plan de contingencia para el manejo de derrames hidrocarburos o sustancias nocivas.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Del estudio de la solicitud y de la práctica de las visitas técnicas se deberá elaborar un informe técnico.".

De la renovación del permiso de vertimientos:

El artículo 2.2.3.3.5.10 del Decreto 1076 de 2015 consagra que para la renovación del permiso de vertimientos se deberá observar el trámite previsto para el otorgamiento de dicho permiso en el referido decreto. Si no existen cambios en la actividad generadora del vertimiento, la renovación queda supeditada solo a la verificación del cumplimiento de la norma de vertimiento mediante la caracterización del mismo, a saber:

ARTICULO 2.2.3.3.5.10. Renovación del permiso de vertimiento. *Las solicitudes para renovación del permiso de vertimiento deberán ser presentadas ante la autoridad ambiental competente, dentro del primer trimestre del último año de vigencia del permiso. El trámite correspondiente se adelantará antes de que se produzca el vencimiento del permiso respectivo.*

Para la renovación del permiso de vertimiento se deberá observar el trámite previsto para el otorgamiento de dicho permiso en el presente decreto. Si no existen cambios en la actividad generadora del vertimiento, la renovación queda supeditada solo a la verificación del cumplimiento de la norma de vertimiento mediante la caracterización del vertimiento.

(Decreto 3930 de 2010, art. 50).

En ese sentido, el usuario deberá acogerse para la renovación del permiso de vertimientos a los requisitos establecidos en la Sección V del Decreto 1076 de 2015 y los decretos que lo aclaren, modifique o lo deroguen.

5. CONSIDERACIONES DEL DESPACHO:

Siendo competente este Despacho con fundamento en lo dispuesto en los artículos 31, 79, 80 y 81 de la Ley 99 de 1993 y de acuerdo con las acotaciones expuestas, procede a relacionar los fundamentos fácticos de conveniencia ambiental y jurídica, para definir la solicitud de Renovación del Permiso de

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8º - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Corporación Autónoma Regional del Tolima

Vertimientos presentada por el representante legal de la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P para el funcionamiento del Relleno Sanitario La Miel, ubicado en la vereda "La Miel, m 18 vía Ibagué – Espinal a 5,5 km de la vía principal en el municipio de Ibagué, departamento del Tolima.

5.1 Del principio de desarrollo sostenible:

Que el artículo 1 de la Ley 99 de 1993, consagra los principios generales ambientales bajo los cuales se debe formular la política ambiental colombiana, en su numeral 1° señala que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en las declaraciones de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

El denominado principio de Desarrollo Sostenible, acogido por la Declaración de Río de Janeiro de 1992, implica el sometimiento de la actividad económica a las limitaciones y condicionamientos que las autoridades ambientales y la normatividad en esta materia imponen a su ejercicio, de tal manera que el derecho a la libertad económica sea compatible con el derecho a un ambiente sano.

En este sentido, la política ambiental adoptada por el Estado Colombiano, está sustentada en el principio del Desarrollo Sostenible, el cual implica la obligación de las autoridades públicas de establecer un equilibrio entre la actividad económica y la protección del ambiente y los recursos naturales, a fin de garantizar el desarrollo social y la conservación de los sistemas naturales.

En este sentido la Corte Constitucional, en la sentencia C-431 de 2000 ha manifestado lo siguiente:

> *Cabe destacar que los derechos y las obligaciones ecológicas definidas por la Constitución Política giran, en gran medida, en torno al concepto de desarrollo sostenible, el cual, en palabras de esta Corporación, pretende "superar una perspectiva puramente conservacionista en la protección del medio ambiente, al intentar armonizar el derecho al desarrollo -indispensable para la satisfacción de las necesidades humanas- con las restricciones derivadas de la protección al medioambiente." Así, es evidente que el desarrollo social y la protección del medioambiente imponen un tratamiento unívoco e indisoluble que progresivamente permita mejorar las condiciones de vida de las personas y el bienestar social, pero sin afectar ni disminuir irracionalmente la diversidad biológica de los ecosistemas pues éstos, además de servir de base a la*

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8° - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

actividad productiva, contribuyen en forma decidida a la conservación de la especie humana...":

Que el artículo 1° del Decreto Ley 3670 de 2011 señala que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

En este orden es un deber legal de la Autoridades Ambientales competentes, dentro del proceso de evaluación y seguimiento ambiental de los proyectos, obras y actividades de su competencia y bajo las facultades otorgadas por la Constitución y la legislación ambiental vigente, exigir la implementación de las medidas de manejo y control ambiental que sean necesarias para precaver y mitigar los impactos y efectos ambientales que puedan ser generados por los proyectos autorizados, en el entendido de que el desarrollo económico y social es necesario y deseable dentro del territorio nacional, pero siempre enmarcado dentro de los límites de una gestión ambiental responsable, sujeta al control social y a las normas establecidas para el efecto.

5.2. De la solicitud y su trámite:

El representante legal de la empresa INTERASEO S.A.S - E.S.P presentó la solicitud tendiente a obtener renovación del permiso de vertimientos para el funcionamiento del Relleno Sanitario La Miel, ubicado en la vereda "La Miel, m 18 vía Ibagué – Espinal a 5,5 km de la vía principal en el municipio de Ibagué, departamento del Tolima de conformidad con lo establecido en los artículos 2.2.3.3.5.10 y 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015.

Así mismo aportó los documentos relacionados en el auto de inicio y evaluados en la Subdirección de Calidad Ambiental de esta Corporación, entre los cuales están:

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

la caracterización físico – química de la fuente receptora del vertimiento realizada, siguiendo los parámetros del Ministerio de medio Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, el Decreto 1076 de 2015, la Resolución No.1514 de 2012 sobre el cumplimiento de los términos de referencia del plan de gestión del riesgo del permiso de vertimientos y la Resolución 631 de 2015 sobre los límites máximos permitidos para vertimientos a fuentes de agua superficial y red de alcantarillado.

5.3 De la actividad:

Según los documentos allegados con la solicitud, el permiso ambiental se requiere para la operación del Relleno Sanitario La Miel, ubicado en la vereda "La Miel, m 18 vía Ibagué – Espinal a 5,5 km de la vía principal en el municipio de Ibagué, departamento del Tolima.

La Subdirección de Calidad al evaluar la solicitud de renovación del permiso de vertimientos realizo una verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales de la empresa INTERASEO SAS ESP, de la siguiente manera:

"*En revisión del expediente se presentan los análisis de cumplimiento de las obligaciones ambientales, tal como se relaciona en los siguientes cuadros:*"

Cuadro 1. Matriz de Seguimiento Ambiental Resolución 0115 de Enero 30 de 2013

OBLIGACIONES A CONSIDERAR	SI/NO BREVE DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN LA RESOLUCIÓN 115 DE ENERO 30 DE 2013 DE CORTOLIMA		
ARTICULO TERCERO		
1. Presentar el análisis de eficacia del proceso de desinfección del sistema de tratamiento	PARCIAL	Se informa que se cumple la normas del vertimientos pero no se analiza la efectividad del proceso de desinfección del sistema de tratamiento
2. Construir cunetas perimetrales en los sistemas de pre-tratamiento y reforzar el manejo de aguas lluvias en la alcantarilla cercana a este sistema a fin de evitar la entrada de aguas superficiales y solidos al desarenador y trampa de grasas	PARCIAL	Se continúa con la igualdad de situaciones.
3. Realizar la medición del parámetro cloro residual y realizar la revisión de las concentraciones aplicadas a fin de evitar la formación de trihalometanos en el agua residual y de la fuente hídrica receptora.	PARCIAL	Se informa que no se realiza por la técnica de muestreo
4. Informar sobre los proyectos de refinación del vertimiento que se viene implementando en el parque industrial relleno la Miel	PARCIAL	Se establece información generalizada sobre lo solicitado
5. Presentar Informe de actividades y obras programadas o ejecutadas en solicitud de requerimientos anteriores referentes a lo siguiente:	PARCIAL	Se aprecia veracidad en lo informado pero se requiere desarrollar un Plan de gestión del riesgo del vertimiento exclusivo para el sistema de

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

– Manejo de sólidos y sedimentador. – Piso de concreto para cunetas – Construcción de tapas adecuadas en el desarenador – Presentar el plan de contingencia y el plan de gestión del riesgo del vertimiento. – Presentar informe escrito sobre el cumplimiento de las actividades.		tratamiento según lo establecidos en el Decreto 3930 de 2010 y la resolución 1514 de 2012.
ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN LA RESOLUCIÓN 1529 DE MAYO 5 DE 2017 DE CORTOLIMA		
ARTICULO SEXTO		
1. Allegar los diseños y memorias de cálculo completo del sistema de tratamiento de las aguas residuales	SI	Se presentan las características de las unidades de tratamiento y los planos de localización, no se especifican los tiempos de retención y el cálculo técnico
2. Entregar el balance de masa o cargas contaminantes desde la entrada al sistema de tratamiento de lixiviados hasta su vertimiento o destino final	SI	Se presenta información del cálculo de cargas de los contaminantes, y se establece los porcentajes de remoción de cada parámetro
3. Presentar el manual de operación y mantenimiento completo del sistema de tratamiento de aguas residuales en donde se incluya los químicos empleados y su dosificación	SI	Se presentó la información del manual de operación y mantenimiento de la PTL
4. Establecer las medidas para garantizar el cumplimiento de la Resolución 631 de 2015 por la cual se establecen los límites máximos permisibles para el vertimiento de efluentes en procesos "tratamiento y disposición de residuos sólidos" teniendo en cuenta el periodo de transición normativo	PARCIAL	Se informa que con la operación adecuada del sistema de tratamiento se cumple con la Resolución 631 de 2015
5. Presentar la evaluación ambiental del vertimiento teniendo en cuenta las condiciones técnicas y ambientales actuales según artículo 43 del Decreto 3930 de 2010 compilado en el Decreto 1076 de 2015.	SI	Se presentó la información sobre la evaluación ambiental del vertimiento
6. Fortalecer la ficha de manejo del proceso de reducción del riesgo asociado al sistema de vertimiento, en lo referente al plan de gestión del riesgo y manejo de vertimientos, especificamente en lo concerniente a la presentación de bajo caudal de la canal quebrada los adobes.	SI	Se informa que no se descargara el lixiviado a la quebrada los adobes sino a la quebrada Guacari
7. Contemplar el riesgo de fallas de fluido eléctrico teniendo en cuenta que el sistema de tratamiento es semiautomático	SI	Se informa que se incorporara la falla en el documento de planificación.
ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN EL CONCEPTO DE ENERO DE 2018 DE LA SCA CORTOLIMA		
ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN EL AUTO 6242 DE OCTUBRE 10 DE 2018 DE CORTOLIMA		
Artículo Primero		
1. Realizar el trámite de permiso de vertimientos que se prorrogo en la Resolución 249 de enero 24 de 2011, la cual se dio por un término de cinco años y se encuentra vencido; por ende se debe hacer de manera inmediata el trámite para el permiso de vertimientos, debido a que los tiempos para la renovación se encuentran caducados.	SI	A través del radicado 17584 de noviembre 30 de 2015 se solicitó la renovación del permiso de vertimientos de las aguas residuales lixiviados del relleno, posteriormente se presentó documento denominado plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento del relleno sanitario el cual se entregó con radicado 12865 de agosto 16 de 2016, y con radicado 17848 de septiembre 24 de 2019 se realizó entrega de la modelación del vertimiento
2. Dar cumplimiento total a los actos administrativos de CORTOLIMA	SI	La empresa desde el mes de mayo de 2019 con el cambio de gerencia viene cumpliendo con los requerimientos de CORTOLIMA
3. Presentar de manera inmediata un plan de contingencia para el vertimiento del lixiviado cuando no se presente la cantidad de agua suficiente en la quebrada los adobes.	SI	A través del radicado 7939 de abril 24 de 2019 se presenta un CD con el documento plan de gestión del riesgo del vertimiento.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª, Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

4.	Realizar la operación adecuada de la Planta de tratamiento de lixiviados, favoreciendo el funcionamiento de todos sus procesos.	SI	Se realiza mejoramiento de la operación de la planta de tratamiento de los lixiviados, y se está haciendo recirculación del lixiviado para evitar el vertimiento a la fuente hídrica.
5.	Dar cumplimiento a los parámetros normativos relacionados en la Resolución 631 de 2015.	PARCIAL	En algunas caracterizaciones se cumple los límites normativos, en otros dichos límites no se cumplen, los últimos muestreos indican su cumplimiento
6.	Realizar la recolección de los residuos retirados de la laguna de tratamiento observados en sus alrededores	SI	Se observan mejores condiciones de limpieza de los residuos generados en el mantenimiento de las lagunas de tratamiento
7.	Realizar el mantenimiento adecuado de las unidades de pretratamiento para evitar que lleguen sedimentos del material terreo a las lagunas de tratamiento.	PARCIAL	En el momento de la visita no se logró observar el nivel de sedimentos debido al sobrellenado de la primera laguna
8.	Solicitar el acompañamiento de la autoridad ambiental con 20 días de anticipación para los muestreos de los lixiviados a fin de verificar las condiciones de muestreo.	SI	En los últimos radicado se ha solicitado el acompañamiento requerido por la autoridad ambiental

(...)

"Una vez revisada la información y teniendo en cuenta las revisiones de información anteriormente realizada por otros profesionales de CORTOLIMA se establece el cumplimiento de la información para el trámite de renovación del permiso de vertimientos de lnteraseo para el relleno la miel, según lo establecido en los siguientes cuadros:

Cuadro 1. Lista de Chequeo Articulo 43 del Decreto 3930 de 2010 o el Artículo 2.2.3.3.5.3 del Decreto 1076 de 2015 y modificado en el Decreto 050 de 2018 artículo 9."

OBLIGACIÓN	SI/NO DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
1. Localización georreferenciada de proyecto.	SI	Se presenta la información requerida.
2. Memoria detallada del proyecto, con especificaciones de procesos y tecnologías que serán empleados en la gestión del vertimiento	SI	Se presenta la información requerida.
3. Información detallada sobre la naturaleza de los insumos, productos químicos, formas de energía empleados y los procesos químicos y físicos utilizados en el desarrollo del proyecto, que genera vertimientos.	SI	Se presenta la información requerida.
4. Predicción y valoración de los impactos que puedan derivarse de los vertimientos generados por el proyecto, sobre el cuerpo de agua, teniendo en cuenta los planes de ordenamiento del recurso hídrico	SI	Se presenta la información requerida.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8º - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

5. Predicción y valoración de los impactos que puedan derivarse de los vertimientos generados por el proyecto, obra o actividad al suelo	SI	Se presenta la información requerida
6. Manejo de residuos asociados a la gestión del vertimiento.	SI	Se presenta la información requerida
7. Descripción y valoración de los proyectos, obras y actividades para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos sobre el cuerpo de agua y sus usos o al suelo.	SI	Se presenta la información requerida, requiere ser complementada con otras fichas de manejo
8. Posible incidencia del proyecto, en la calidad de la vida o en las condiciones económicas, sociales y culturales de los habitantes del sector o de la región en donde pretende desarrollarse, y medidas que se adoptarán para evitar o minimizar efectos negativos de orden socio cultural que puedan derivarse de la misma.	SI	Se presenta información general que debe ser complementada con los antecedentes históricos
9. Estudios técnicos y diseños de la estructura de descarga de los vertimientos, que sustenten su localización y características, de forma que se minimice la extensión de la zona de mezcla.	NO	No se presenta la información solicitada, ya que no han requerido permiso de ocupación de cauce.

"En cuanto al documento presentado como Plan de gestión del riesgo se observa en el cuadro 3 su comparación de lo presentado con lo exigido en la metodología de formulación en cumplimiento del artículo 44 del Decreto 3930 de 2010 incorporado en el Artículo 2.2.3.3.5.4 del Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 1514 de 2012.

Cuadro 3. Matriz de cumplimiento Decreto 3930 de 2010 Articulo 44, su incorporación en el Artículo 2.2.3.3.5.4 del Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 1514 de 2012"

OBLIGACIÓN	SI/NO DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
1. Introducción	SI	Se presenta la información.
2. Objetivos	SI	Se presenta la información.
3. Antecedentes	SI	Se presenta la información.
4. Alcance	SI	Se presenta la información.
5. Metodología	SI	Se presenta la información.
6. Descripción de actividades y procesos asociados a la gestión del vertimiento.	SI	Se presenta la información.
7. Características del área de influencia.	SI	Se presenta la información.
8. Proceso de conocimiento del riesgo por amenazas naturales, operativos y socio culturales (identificación y consolidación de	SI	Se presenta la información.

SEDE CENTRAL
Cra. 5°. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8° - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

escenarios de riesgo)		
9. Medidas de reducción de los riesgos	SI	Se presenta la información.
10. Proceso de manejo del desastre.	SI	Se presenta la información.
11. Programa de rehabilitación	PARCIAL	Se presenta información tipo plan de contingencia por cada riesgo valorado, no se establece de manera concreta el proceso de recuperación. Folio 229 del expediente.
12. Seguimiento y evaluación	SI	Se presenta la información.
13. Divulgación del plan	SI	Se presenta la información.
14. Actualización y vigencia del Plan	SI	Se presenta la información.
15. Profesionales responsables de la formulación del plan	NO	No se presenta la información.

"La información que estaba faltante por cumplir para la aprobación del permiso de vertimientos según el artículo sexto de la resolución 1529 de mayo 5 de 2017 fueron analizados en el cuadro 1, no obstante se presenta nuevamente su análisis de cumplimiento según lo establecido en el cuadro 4.

Cuadro 4. Análisis de cumplimiento del artículo sexto de la resolución 1529 de 2017"

ACTIVIDADES CONTEMPLADAS EN LA RESOLUCIÓN 1529 DE MAYO 5 DE 2017 DE CORTOLIMA		
ARTICULO SEXTO		
OBLIGACIÓN	SI/NO	OBSERVACIONES
1. Allegar los diseños y memorias de cálculo completo del sistema de tratamiento de las aguas residuales	SI	Se presentan las características de las unidades de tratamiento y los planos de localización, no se especifican los tiempos de retención y el cálculo técnico
2. Entregar el balance de masa o cargas contaminantes desde la entrada al sistema de tratamiento de lixiviados hasta su vertimiento o destino final	SI	Se presenta información del cálculo de cargas de los contaminantes, y se establece los porcentajes de remoción de cada parámetro
3. Presentar el manual de operación y mantenimiento completo del sistema de tratamiento de aguas residuales en donde se incluya los químicos empleados y su dosificación	SI	Se presentó la información del manual de operación y mantenimiento de la PTL
4. Establecer las medidas para garantizar el cumplimiento de la Resolución 631 de 2015 por la cual se establecen los límites máximos permisibles	PARCIAL	Se informa que con la operación adecuada del sistema de tratamiento se cumple con la Resolución 631 de

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

	para el vertimiento de efluentes en procesos "tratamiento y disposición de residuos sólidos" teniendo en cuenta el periodo de transición normativo		2015
5.	Presentar la evaluación ambiental del vertimiento teniendo en cuenta las condiciones técnicas y ambientales actuales según artículo 43 del Decreto 3930 de 2010 compilado en el Decreto 1076 de 2015.	SI	Se presentó la información sobre la evaluación ambiental del vertimiento
6.	Fortalecer la ficha de manejo del proceso de reducción del riesgo asociado al sistema de vertimiento, en lo referente al plan de gestión del riesgo y manejo de vertimientos, específicamente en lo concerniente a la presentación de bajo caudal de la canal quebrada los adobes.	SI	Se informa que no se descargara el lixiviado a la quebrada los adobes sino a la quebrada Guacari
7.	Contemplar el riesgo de fallas de fluido eléctrico teniendo en cuenta que el sistema de tratamiento es semiautomático	SI	Se informa que se incorporara la falla en el documento de planificación.

5.4 De la evaluación del impacto ambiental:

En virtud del principio de Prevención, las decisiones que se tomen por parte de la autoridad ambiental, deben estar fundamentadas en un riesgo conocido, el cual debe ser identificado y valorado mediante los respectivos estudios y planes ambientales. Además, tienen en cuenta el principio de "Diligencia Debida", que constituye la obligación para el interesado de ejecutar todas las medidas necesarias para ante todo precaver las afectaciones ambientales generadas por un determinado proyecto obra o actividad, y en caso de generarse estas, mitigarlas, corregirlas y compensarlas, de acuerdo con lo establecido en el respectivo Plan de Manejo Ambiental PMA o autorización ambiental.

Por lo anterior, este Despacho, como autoridad competente para renovar el permiso de vertimientos de que trata éste trámite, verificará que la empresa solicitante cumpla con todas las exigencias establecidas en la legislación ambiental vigente, relevancia del análisis ambiental, pertinencia y calidad del manejo de los impactos ambientales, aspectos contemplados por el Decreto 1076 de 2015 y las obligaciones consignadas en el concepto de evaluación emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental de esta Corporación que obra en el expediente y hace parte integral del presente acto administrativo.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª, Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

De esta manera, y en observancia del principio de Evaluación del Impacto Ambiental, esta Autoridad impondrá las medidas necesarias, bajo criterios de proporcionalidad y razonabilidad, para prevenir, mitigar, corregir o en dado caso, compensar el impacto ambiental producido por el sistema de tratamiento propuesto, evaluado y aprobado. Estas medidas, deberán atender al real impacto sobre cada uno de los medios (biótico, físico y socioeconómico), cumpliendo así con finalidades distintas y específicas según sea el medio afectado, pero ante todo garantizando el adecuado manejo y control ambiental de los impactos y efectos ambientales asociados al proyecto.

5.5 De la tarifa de seguimiento ambiental:

Esta Corporación dará aplicación al procedimiento para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento ambiental determinado en el artículo 96 de la Ley 633 de 2000, así como la escala tarifaria establecida para los servicios de evaluación y seguimiento de las licencias, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental para proyectos cuyo valor sea inferior a 2115 SMMV; así como lo establecido en la tabla única para la aplicación de los criterios definidos en el sistema y método de la tarifa de este cobro, sobre el cual se hizo mención en la Resolución del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT N° 1280 del 07 de julio de 2010 y en la Resolución Nro. 4328 del 28 de Diciembre de 2017 de CORTOLIMA, que adoptó la referida escala tarifaria para aplicar en su jurisdicción.

Esta Corporación expidió el 27 de enero de 2017 la Resolución No.199 por medio de la cual se delegó en cabeza del subdirector(a) administrativo y financiero la función administrativa correspondiente al Director General de expedir actos relacionados con el cobro de tarifas de seguimiento ambiental de las vigencias 2016 y subsiguientes para la sede centro.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8° - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Para tal efecto, se ordenará que se remita el presente expediente a la Subdirección Administrativa y Financiera para que se liquide la tarifa de seguimiento ambiental correspondiente y que, en lo sucesivo, anualmente, sean actualizadas de conformidad con el índice de precios al consumidor - IPC -, total nacional del año inmediatamente anterior, fijado por el Departamento Nacional de Estadística – DANE, según lo establecido en la resolución No. 4328 del 28 de diciembre de 2017 expedida por CORTOLIMA.

5.6 Del titular del permiso.

Teniendo en cuenta que, en el presente trámite administrativo ambiental, obra la solicitud radicada por la empresa INTERASEO S.A.S E.S.P con Nit.819.000.939-1, a través de su representante legal, señor Juan Manuel Gómez Mejía, como consta en el certificado de existencia y representación legal que obra en el expediente en el folio 2724 del tomo 13.

Por lo anterior, se colige que el solicitante se encuentra legitimado para tramitar el respectivo permiso ambiental de vertimientos objeto del presente pronunciamiento.

5.7. Conclusión:

Este Despacho luego de analizar los presupuestos legales señalados en el artículo 42 del Decreto 3930 de 2010, compilado por el artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015, para el otorgamiento de esta clase de permisos, encuentra que el interesado presentó en debida forma la solicitud escrita acompañado de los documentos exigidos para la renovación del permiso de vertimientos.

La Subdirección de Calidad Ambiental pudo constatar que se descargara el lixiviado a la quebrada los adobes sino a la quebrada Guacari (la fuente receptora del vertimiento). Y el caudal de la descarga expresada en litros por segundo see estima entre 1.2 y 2 L/s, según concepto técnico.

Según el concepto técnico emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental, con la visita de evaluación y seguimiento se verificó que debido al vencimiento del permiso de vertimiento, el lixiviado que se trata, está siendo reusado en el lavado

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

Corporación Autónoma Regional del Tolima

de los filtros y el lixiviado de las piscinas está siendo recirculado hasta que se solucione el tema de la renovación del permiso de vertimientos, por lo tanto a la fecha no se está realizando vertimiento a la quebrada los Adobes.

Respecto a la caracterización actual del vertimiento existente o estado final previsto para el vertimiento proyectado de conformidad con la norma de vertimientos vigente: Se menciona dar cumplimiento a la norma de vertimientos Resolución 631 de 2015.

Se detalló la ubicación, descripción de la operación del sistema, memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, planos de detalle del sistema de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se emplea.

Adicionalmente la Subdirección de Calidad Ambiental en el concepto técnico emitido por el ingeniero ambiental Wilder Andrés Moreno Pérez, se determinó que:

En el año 2019

"...mediante el radicado 7939 de abril 4 se realiza respuesta al Auto 6242 de octubre 10 de 2018 en el que presentan respuesta a cada uno de los requerimientos solicitados, de la información presentada se destaca:

- *Interaseo informa que se solicitó la renovación del permiso de vertimientos antes del vencimiento y que ha venido recordando el proceso de renovación mediante varios radicado, indicando que existe interés por dicha renovación, no obstante se destaca que a la fecha del radicado no había realizado entrega de la información del artículo sexto de la Resolución 1529 de 2017.*
- *Informan que se adjunta los radicados de respuesta a los actos administrativos de CORTOLIMA, no obstante no se evidencian en las copias los radicados de su entrega a CORTOLIMA y en el expediente no se observa el radicado de respuesta de cada Auto.*
- *Sobre el plan de contingencia se indica que se realizó su entrega en medio magnético, del mismo se destaca que es una copia del plan de gestión del riesgo del vertimiento, se resalta que el plan de contingencia es más específico a los potenciales riesgos, presenta una valoración más estricta y que cumpla verdaderamente con el plan estratégico, plan operativo y plan informático, entre otros aspectos relacionados en los términos de referencia acogidos a nivel nacional mediante la Resolución 1209 de 2018 y el Decreto 321 de 1999, por lo cual se deberá ajustar la información.*
- *Se informa que se opera toda la PTL y que cumplen los parámetros legales.*
- *Se informa que los monitoreos que se realizan se comparan con la Resolución 631 de 2015 y que la información se entrega a CORTOLIMA.*

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

- *Se informa que constantemente realizan retiro de los residuos que se recogen como mantenimiento del sistema de tratamiento.*
- *Se informa que constantemente realizan retiro de los residuos que se recogen como mantenimiento del sistema de tratamiento.*
- *Se infra que constantemente se hacen los mantenimientos de las unidades de pre-tratamiento.*
- *Se informa que se socializara a la autoridad ambiental las fechas de los monitoreos.*
- *Se presentan anexos como el radicado de renovación inicial del permiso de vertimientos, el auto de inicio de trámite, radicados sobre el proceso de renovación del permiso, notificación de la realización de los muestreos, copia de un radicado de respuesta a un proceso de infracción ambiental y coactiva, las respuesta a algunos actos administrativos de CORTOLIMA los cuales obedecen al expediente de la licencia.*

A través del radicado de salida 12254 de mayo 14 de 2019 se presenta una respuesta de la oficina jurídica sobre el estado actual del expediente, donde le informan que debe realizar respuesta al artículo sexto de la Resolución 1529 de mayo 05 de 2017 de CORTOLIMA para continuar con el trámite de renovación del permiso vertimientos.

Igualmente a través del Auto 2941 de mayo 28 de 2019 se resuelve solicitud y se aclara el Auto 6242 de octubre 10 de 2018, reconociendo que la empresa emprendió el tramite realiza aclaración de continuar con el trámite de renovación del permiso de vertimientos cumpliendo con lo dispuesto en el artículo sexto de la Resolución 1529 de mayo 05 de 2017 de CORTOLIMA.

A través del radicado recibido CORTOLIMA 12904 de junio 27 de 2019 se presenta información sobre la renovación del permiso de vertimientos con la entrega de la documentación que falta para la continuidad del proceso de evaluación, de la información entregada se destacan los siguientes aspectos:

- *Sobre los diseños y memorias de cálculo se informa que se allega la información en los anexos, no obstante no se observa el anexo citado en el expediente dentro del orden del radicado, evidenciando el mismo entre los folios 2780 y 2781, el cual una vez revisado se aprecia que contiene la información de la topografía, no obstante no contempla los cálculos de las unidades existentes ni los volúmenes, ni el tiempo de retención.*
- *Sobre el balance de masas o cargas contaminantes desde la entrada a la PTL se informa su inclusión en la evaluación ambiental del vertimiento solicitando 45 días para su entrega.*
- *Sobre el manual de operación y mantenimiento de la PTL se informa su entrega dentro de los anexos, el cual una vez evaluado se trata de un documento de 53 folios en donde se informa las unidades de tratamiento existentes, los controles que se deben realizar, los procedimientos operativos con su actividad y frecuencia de realización, se observa información general de seguridad, la información sobre las características de las unidades de tratamiento con su función, material, volumen o medidas, se presenta información sobre la operación de la planta donde establecen información general por cada unidad y equipo usada en el tratamiento de los lixiviados, se presenta información sobre la identificación de fallas en cada uno de los equipos, se presenta cuadro sobre las actividades de*

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37 - Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

CORTOLIMA
Corporación Autónoma Regional del Tolima

mantenimiento del sistema de tratamiento con el tipo de mantenimiento y la frecuencia, dicha documentación cumple como manual de operación y mantenimiento de la PTL.

- *Sobre las medidas para el cumplimiento de la Resolución 631 de 2015 se informa que se desarrollan los cambios en el sistema con el apoyo de una compañía consultora para mejorar el sistema primario y secundario a fin de cumplir los parámetros faltantes de cumplimiento. Se observa dentro de los anexos una caracterización.*
- *Sobre la evaluación ambiental del vertimiento se solicita un tiempo de 45 días de prórroga para su presentación.*
- *Sobre la inclusión de la ficha del PGRV asociada al bajo caudal de la fuente receptora se informa que se contempla llevar el vertimiento hasta la quebrada Guacarí por tanto no se amplía la ficha.*
- *Sobre incluir el riesgo de fallas en el fluido eléctrico se informa que la misma se realizó.*

A través del documento radicado 19512 de octubre 23 de 2019 se presente información adicional para el proceso de renovación del permiso de vertimientos líquidos el cual da continuación a los tiempos solicitados en el radicado recibido CORTOLIMA N12904 de junio 27 de 2019, realizando entrega de la información al balance de cargas contaminantes, la evaluación ambiental del vertimiento, y el fortalecimiento de algunas fichas de manejo del plan de gestión del riesgo del vertimiento, de la información entregada se destacan los siguientes aspectos:

- *Se presenta documento de caracterización hidrobiológica para la evaluación ambiental del vertimiento, el cual fue realizado por GAIA Servicios Ambientales en Agosto de 2019, el documento contempla la identificación de la empresa, la localización de la zona de estudio, el objetivo del muestreo, la información del muestreo realizado en fecha de agosto 13 de 2019, y el apoyo del laboratorio Chemilab para los muestreos, la descripción de la empresa, la caracterización de las muestras con su metodología de muestreo y comunidades biológicas muestreadas, la información de los índicies de análisis de la información (estructura numérica para determinar la importancia de la muestra, diversidad alfa - con sus respectivos Indices de riqueza especifica S, Indice de diversidad de Shannon & Weaver H', Indice de equidad de Pielou J', Indice de dominancia de Simpson D, -, beta y el cálculo del Indice biológico BMWP/COL con su respectiva forma de calificación y jerarquización), la preservación de las muestras, la ubicación y descripción de los puntos de muestreo con los equipos y métodos de análisis (dichos puntos fueron sobre la quebrada Guacarí aguas arriba y aguas abajo), los resultados con su respectivo análisis donde involucran los macroinvertebrados acuáticos MIAb, perifiton, fitoplànton, zooplanton, fauna Ictica, macrofitas acuáticas (se indica la identificación de 2144 individuos de los cuales el 98.18% pertenecen a los Phyllum Artropoda, el 1,49% al Mollusca, y porcentajes mas bajos para los phylum Platyheminthes y anellida con 0.28 y 0,05% respectivalmente, para el caso del análisis del nivel taxonómico de Orden se evidencia la dominancia por el Diptera con el 32.04% Ephemeroptera con 30.67%, Trichoptera con 23.32% y menores valores para los ordenes Coleoptera del cual se identificaron las clases de este orden, se presenta la identificación de las familias, se observa el desarrollo de los indicadores biológicos algunos de ellos referenciados a cada comunidad encontrada,), se presentan las conclusiones del estudio con cada uno de los grupos nombrados, los comentarios finales, aclaraciones, bibliografía, el personal participante.*

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

CORTOLIMA 5048
Corporación Autónoma Regional del Tolima

- *Se presenta el estudio de caracterización de las aguas residuales y fuente superficial receptora, el cual fue realizado por GAIA Servicios Ambientales en Agosto de 2019 el cual contempla la identificación de la empresa, la localización de la zona de estudio, el objetivo del muestreo, la información del muestreo realizado en fecha de agosto 13 de 2019 de 8 am a 4 pm, y el apoyo de los laboratorios Chemilab, Corantioquia, Hidrolab, Analquim LTDA, los lugares de muestreo entre ellos entrada PTL, Salida PTL, quebrada Guacarí aguas arriba, quebrada Guacarí aguas abajo, entrada ERD y salida ARD (se observa que la salida de PTL se toma hasta el sistema terciario y no al secundario), la descripción de la empresa con la descripción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y no domésticas, la caracterización de las muestras con su metodología de toma de muestras y de medición de caudal (se indica la existencia de una quebrada San Luis que no existe en el área), la preservación de las muestras, los equipos y metodologías de análisis, la calidad de la fuente hídrica superficial y los índices de calidad del agua, los resultados con los datos de campo y valores promedio, se observa para los lixiviados conductividades inferiores en la entrada a lo históricamente monitoreado por la empresa, se observan los resultados de los parámetros evidenciando las bajas concentraciones a la salida del sistema de tratamiento terciario, indicándose con esto que la operación para el vertimiento se hará hasta la potabilización del lixiviado, se presenta información sobre el cálculo de las cargas y su valor por cada parámetro, se presenta los análisis de resultados donde se comparan los resultados obtenidos con las concentraciones fijadas en la Resolución 631 de 2015, los comentarios finales, aclaraciones, bibliografía, el personal participante. Se presentan como anexos los resultados de laboratorios originales y copia digital, la resolución de acreditación en copia física y digital y algunas hojas de campo.*
- *Se presenta documento denominado evaluación ambiental del vertimiento el cual fue realizado por GAIA Servicios Ambientales en Agosto de 2019 pero con formatos de octubre de 2019, dicho documento contempla información que atiende los numerales del artículo 2.2.3.3.5.3, de la documentación entregada se describen los siguientes aspectos:*

  - *Se presentan las generalidades donde establecen la introducción, los antecedentes, objetivos, alcance, marco normativo, nombre y localización del predio, localización de la empresa, cartografía disponible, información secundaria, localización de puntos de vertimiento, fuente de abastecimiento de agua, predios vecinos.*
  - *Se presenta información sobre el sistema de generación y tratamiento de los vertimientos con la descripción del sistema de tratamiento, la configuración tanto del doméstico como del de lixiviados.*
  - *Se presenta información detalla de los insumos, productos químicos, procesos químicos y físicos utilizados indicando los productos químicos adicionados al tratamiento de lixiviados (se resalta que hubo un cambio de insumos y no se reportan los nuevos nombres), los detergentes y jabones, las grasas y aceites, impacto ambiental jabones y detergentes y de las grasas y aceites.*
  - *Se presenta información sobre el manejo de los residuos asociados a la gestión del vertimiento involucrando actividades de monitoreo, verificación y acciones correctivas.*
  - *Se presenta información sobre caudales, frecuencia, tempo y tipo de flujo de las descargas.*
  - *Se presenta caracterización del vertimiento y de la fuente receptora del mismo involucrando los puntos de muestreo*

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

CORTOLIMA
Corporación Autónoma Regional del Tolima

- *Se presenta información de la caracterización actual del vertimiento en donde se realiza su comparación con la normativa.*
- *Se presenta información sobre los resultados de la caracterización fisicoquímica, microbiológica e hidrobiológica con un análisis para las aguas residuales domésticas.*
- *Se observa información sobre calidad de fuente receptora con el cálculo del índice ICA y la calidad biológica.*
- *Se presenta información sobre la simulación del vertimiento involucrando el marco teórico, el protocolo de la modelación la descripción del modelo QUAL2KW con la definición de las diferentes variables.*
- *Se establece información sobre la aplicación del modelo QUAL2KW indicando la geometría del tramo reflejando tramos de 100 metros para un total de 1 km, las condiciones hidrológicas iniciales, las condiciones hidráulicas iniciales con sus diferentes formas de cálculo, se destaca el cálculo del caudal medio, máximo y mínimo, se informa la forma de estimar algunas variables que emplea el modelo.*
- *Se establece información sobre la calibración del modelo, las cinéticas de los constituyentes, la forma de determinar las variables cinéticas como tasas.*
- *Se establece información sobre los escenarios de la modelación, el escenario 0 para a calibración de variables fisicoquímicas y microbiológicas base, escenario 1 de condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y vertimiento sin tratamiento, escenario 2 de condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y el vertimiento con tratamiento con el caudal máximo vertido hallado el día del monitoreo, escenario 3 de condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y el vertimiento sin tratamiento con el caudal máximo vertido hallado el día del monitoreo, escenario 4 de condiciones extremas de estiaje, escenario 5 de condiciones extremas de estiaje y el vertimiento sin tratamiento con el caudal máximo vertido hallado el día del monitoreo, se observan las constantes de transformación empleadas, las categorías para enmarcar la calidad de la fuente receptora. .*
- *Se observa información de los resultados de la determinación de capacidad de asimilación, se presenta la tabla de resultados por cada escenario, se presenta por cada parámetro el análisis empleando las gráficas de comportamiento del modelo, se resalta que se necesitaría 6429,25 km para asimilar la DBO ultima. De los resultados se evidencia que el lixiviado se debe tratar para poder ser vertido y según lo observado en las caracterizaciones el vertimiento solo se podrá autorizar a la salida del sistema terciario, y no sobre el sistema de tratamiento secundario como se hacía en la vigencia del permiso anterior.*
- *Se presenta información sobre el análisis final indicando que solo se puede hacer vertimiento con el tratamiento indicado en los monitoreos, según los resultados de los escenarios E0, E2 y E4.*
- *Se presenta información sobre la predicción y asimilación de impactos ambientales y sociales, para lo cual emplearan la metodología de EMPM de arboleda 2008 donde definen unos criterios de calificación, la calificación ambiental con las categorías, los valores e de los criterios de calificación con sus constantes de ponderación, se observa la matriz de identificación de los aspectos y las actividades, se presenta una descripción de los impactos ambientales y se presenta su evaluación según los criterios fijados de calificación (de la calificación emitida se observan algunos impactos como no previstos que históricamente han generado las quejas del inadecuado vertimiento del lixiviado como lo es la transformación al paisaje, igualmente se observan otros calificados como muy baja y que realmente el*

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

vertimiento del lixiviado en tiempo anterior ha generado las dificultades que se presentan a la fecha).

- *Se observa información sobre el plan de manejo ambiental del vertimiento, se observan algunas medidas de prevención general, medidas de mitigación, medidas de corrección, y medidas de compensación tipo lineamientos, se presentan los programas de manejo ambiental para residuos sólidos (escombros, comunes y peligrosos) con su respectiva ficha y el programa de uso y almacenamiento adecuado de materiales. De la información aportada se observa que existen impactos que fueron calificados como de media y alta importancia que no tuvieron la trascendencia adecuada para la creación de las fichas de manejo ambiental.*
- *Se presenta información de la posible incidencia del vertimiento en la calidad de vida o en las condiciones económicas, sociales y culturales de los habitantes del sector, donde informan que la incidencia negativa es muy baja, se destaca que la consultoría no reviso las caracterizaciones históricas que presenta el relleno y las quejas de la comunidad por el vertimiento del lixiviado que se descargaba a la fuente hídrica.*
- *Se observan las conclusiones resaltando que solo se puede verter tratando adecuadamente el lixiviado*
- *Se presenta el equipo de trabajo*
- *Se presenta las referencias*
- *Se entrega información sobre los que elaboraron y aprobaron el informe*
- *Se presenta los resultados del laboratorio*

Luego de revisar el cumplimiento de los presupuestos técnicos, ambientales y legales, este Despacho procederá a otorgar la renovación del permiso de vertimientos, con fundamento en lo conceptuado por la Subdirección de Calidad Ambiental No.6281 del 27 de noviembre de 2019 obrante en el expediente, que expresamente señala: "*Con base en los resultados de la simulación y las caracterizaciones realizadas se considera viable ambientalmente autorizar la renovación del permiso de vertimientos, resaltando que su autorización solo es para las condiciones de operación y tratamiento con las que se efectuaron los muestreos y la esquematización de la modelación, ósea hasta el tratamiento terciario.*" (Resaltas fuera del texto).

Dejando establecido las obligaciones que el beneficiario del permiso de vertimientos, deberá cumplir.

En virtud de las anteriores precisiones, siendo esta Corporación competente en el trámite, este Despacho considera que luego del análisis técnico para la renovación del permiso de vertimientos, no encuentra impedimento alguno para otorgar el mismo a favor del de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P., no sin antes advertir que deberá dar pleno cumplimiento a las obligaciones ambientales tanto legales

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8º - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

como reglamentarias y las consignadas en los actos administrativos emitidos por esta autoridad ambiental.

En mérito de lo expuesto, la Corporación Autónoma Regional del Tolima,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- RENOVAR el permiso de vertimientos otorgado a la sociedad INTERASEO SAS ESP identificada con el Nit:819.000.939-1 a través de la Resolución No.289 del 18 de marzo de 2005 representado legalmente por el señor JUAN MANUEL GÓMEZ MEJIA y/o quien haga sus veces al momento de la notificación del presente acto administrativo, según las consideraciones señaladas en la parte motiva de esta providencia y con fundamento en el concepto técnico No.6281 emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental de CORTOLIMA el 27 de noviembre de 2019, el cual hace parte integral de la presente providencia.

PARÁGRAFO. – La renovación que se otorga tendrá una vigencia de cinco (5) años, contados a partir de la ejecutoria de la presente resolución. La solicitud de renovación del mismo se deberá presentar dentro del último trimestre del último año de vigencia del mismo.

ARTÍCULO 2.- La sociedad INTERASEO SAS ESP deberá cumplir con todas las actividades, recomendaciones y obligaciones estipuladas en el concepto técnico No.6281 emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental de CORTOLIMA el 27 de noviembre de 2019 y las que se establecen a continuación:

1. Continuar con el mejoramiento de las condiciones de cubrimiento de las celdas, con la adecuación de su topografía que permitan el control en las aguas de escurrimiento en las coberturas temporales, evitando aumentar la generación de lixiviados por las lluvias del sector.
2. Realizar el vertimiento de los lixiviados que cuenten con tratamiento a nivel terciario, con la salida de la unidad de osmosis inversa, prohibiendo el vertimiento del lixiviado a nivel de tratamiento secundario ya que no se tuvo en cuenta el mismo dentro del proceso de caracterización y simulación.
3. Establecer las medidas para el cumplimiento Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 1514 de 2012 a través del manual de operación y mantenimiento especifico del sistema de tratamiento de lixiviados, manteniendo las eficiencias mediante la óptima operación y mantenimiento, entre otros.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

4. Realizar cada tres meses un monitoreo compuesto con duración de mínimo ocho horas de la calidad del agua del proyecto, para ello se muestreará a la salida del sistema de tratamiento de lixiviados; cabe resaltar, que la toma de las muestras se debe hacer con un laboratorio acreditado ante el IDEAM en norma ISO 17025.
5. Tener en cuenta que los parámetros mínimos a analizar serán los establecidos en la Resolución 631 de 2015 en su artículo 14 ítem tratamiento y disposición de residuos, entre otros a futuro reglamentarios, los cuales serán realizados por un Laboratorio acreditado por el IDEAM, se deberán analizar e interpretar para ser entregados a la Corporación.
6. Realizar de manera semestral, la caracterización físico química de la fuente hídrica receptora 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento, realizando caracterización de los parámetros requeridos para el cálculo del Índice de Calidad del agua ICA (OD, SST, DQO, DBO, Conductividad, pH, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Coliformes fecales) procediendo a su respectivo calculo, dichos resultados se deberán analizar e interpretar para ser entregados a la Corporación.
7. Efectuar anualmente la caracterización biológica de la fuente hídrica receptora 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento, realizando caracterización de los mismos grupos biológicos caracterizados en la línea base para el proceso de renovación del permiso de vertimientos, dichos resultados se deberán analizar e interpretar para ser entregados a la Corporación.
8. Garantizar para el manejo de lodos generados, se deberá que su manejo no involucre la generación de molestias al sector aledaño.
9. Realizar la implementación de las medidas de manejo ambiental de la Evaluación ambiental del Vertimiento con el diligenciamiento de los respectivos indicadores establecidos en ellas los cuales deberán ser reportados de manera trimestral.
10. Crear las fichas de manejo ambiental para las medidas de manejo ambiental establecidas en la Evaluación Ambiental del Vertimiento donde involucren la caracterización, mantenimiento y adecuada operación de la planta de tratamiento de los lixiviados y del mantenimiento y operación del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, una ficha del programa de Gestión social donde se deberá involucrar los procesos de socialización de resultados de caracterizaciones con la comunidad aledaña en especial los vecinos que usan el agua de la fuente receptora.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

11. Cumplir con las medidas de reducción del riesgo del vertimiento estipuladas en la documentación presentada con sus respectivas medidas para cada escenario, complementándolo con las ficha de manejo del riesgo eléctrico y la información de los profesionales que realizaron el programa, dicha información complementaria deberá ser entregada en el primer mes de aprobado el permiso y los indicadores de su cumplimiento deberán ser entregados cada trimestre.
12. Continuar con el seguimiento del sistema de tratamiento mediante una bitácora de control de la planta de tratamiento, registrando las fechas de mantenimiento, lavado, monitoreos, visitas, etc.
13. Realizar los aforos continuos de caudal a la entrada y salida de la planta de tratamiento de los lixiviados, presentando los consolidados diarios mensuales en los informes trimestrales.
14. Presentar el informe trimestral de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento, con la información requerida en los numerales anteriores, las caracterizaciones, entre otros.
15. Garantizar que la planta de tratamiento para los lixiviados deberá tendrá un normal funcionamiento, mantenimiento, limpieza reapariciones, arreglos necesarios para obtener la eficiencia y operatividad necesaria, para garantizar el normal funcionamiento y el cumplimiento de los límites normativos.
16. Realizar la auto declaración del vertimiento en concordancia con el Decreto 2667 del 2012 del MADS o normas que lo sustituyan.
17. Informar oportunamente a CORTOLIMA, en aquellos casos que lo considere y en especial con lo relacionado con fallas en el mantenimiento, fugas, ruptura y lavado de estructuras, generación de olores ofensivos de la respectiva planta de tratamiento.
18. Considerar que cualquier modificación y/o implementación de nuevos procesos dentro de la planta de tratamiento de lixiviados, deben ser previamente notificadas a la Subdirección de Calidad Ambiental de CORTOLIMA, además presentar sus respectivos planos y su justificación.

ARTÍCULO 3.- La sociedad INTERASEO SAS ESP deberá informar a esta autoridad ambiental sobre eventuales procesos de cambio de representación legal, cambio de figura societaria, reestructuración, insolvencia, liquidación entre otras actividades propias del derecho comercial, de conformidad con lo establecido en el Decreto 410 de 1971 (Código de Comercio).

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalorama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

ARTÍCULO 4.- Ordenar a la sociedad INTERASEO SAS ESP identificado con el Nit:819.000.939-1, deberá cancelar anualmente a favor de CORTOLIMA, las tarifas correspondientes al valor del seguimiento ambiental, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 1280 de julio de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y/o las normas que la modifiquen o sustituyan, conforme a la Resolución No.4328 del 28 de diciembre de 2017 o la reglamentación emitida por CORTOLIMA que se encuentre vigente.

PARÁGRAFO. - Para efectos de acreditar la cancelación de la tarifa ordenada en este articulo, se deberá presentar copia del recibo de pago sistematizado dentro de los tres (3) días siguientes a la fecha de su cancelación, con destino a la Oficina Asesora Jurídica de esta Corporación.

ARTÍCULO 5.- Será responsabilidad del A LA SOCIEDAD INTERASEO SAS ESP identificado con el Nit:819.000.939-1, cualquier deterioro o daño al medio ambiente, que en operación del sistema de tratamiento sea causado por el permisionado, deberá realizar las actividades necesarias para corregir y mitigar los impactos ambientales causados por vertimientos, olores ofensivos, disposición y manejo de residuos sólidos generados por la actividad.

ARTÍCULO 6.- En caso de incumplimiento por parte del beneficiario de este permiso de vertimientos a cualquiera de los términos, condiciones, obligaciones o exigencias contempladas en la presente resolución, CORTOLIMA podrá suspender o revocarla e imponer las sanciones y medidas preventivas consagradas en la legislación ambiental vigente.

ARTÍCULO 7.- La parte resolutiva de la presente resolución se publicará por cuenta del interesado, dentro de los diez (10) días siguientes a su ejecutoria, en el boletín oficial de CORTOLIMA, entendiéndose cumplida esta obligación, cuando se presente por parte del interesado, recibo de pago cancelado, dando cumplimiento al articulo 71 de la ley 99 de 1993.

ARTÍCULO 8.- Comuníquese ésta decisión al Personero y Presidente del Concejo municipal de Ibagué, en el Departamento del Tolima, para los fines legales pertinentes.

ARTÍCULO 9.- Contra la presente providencia procede el recurso de reposición, el cual podrá interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal o

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, ante el Director General de CORTOLIMA, de conformidad con lo establecido en el artículo 76 de la ley 1437 de enero 18 de 2011 (Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativa).

ARTÍCULO 10.- Esta resolución rige a partir de su ejecutoria.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.
Dado en Ibagué a los, 30 DIC 2019

JORGE ENRIQUE GARDOSO RODRÍGUEZ
Director General

RAMÓN SÁNCHEZ CRUZ
Jefe Oficina Asesora Jurídica

Proyectó: Angela Gallego – Profesional Universitario O.A.J.
Revisó: Dra. Martha Jaidy Gómez – Profesional Especializado Autorizaciones, Permisos, Licencias Ambientales y Proceso Sancionatorio O.A.J.
Exp: 13574 – Renovación del Permiso de Vertimientos.
Concepto Técnico No 6281 de la Subdirección de Calidad Ambiental emitido el 27 de noviembre de 2019 por el Ing. Wilder Andrés Moreno Pérez

CORTOLIMA
OFICINA JURIDICA

NOTIFICACION PERSONAL. hoy 14 de Enero de 2020.
Se notificó personalmente a Gustavo Adolfo Villa Rojas.
de Resolucion 4882 de fecha 30 /diciembre/2019.
que antecede, enterado de su contenido se le hicieron las advertencias de ley y en constancia firma.

EL NOTIFICADO
C.C. Nro. 1.110.503.817 T.P Nro.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Tels.: (8) 2654551/52/54/55
Fax: (8) 2654553 - 2700120
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co
Web: www.cortolima.gov.co
Ibague - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur:
C.C. Kalarama
Cra. 8 No. 7 - 24/28
Of. 301-303
Telefax.: (8) 2462779
Chaparral

Dirección Territorial Norte:
Cra. 6 No. 4 - 37
Telefax.: (8) 2530115
Armero Guayabal

Dirección Territorial Suroriente:
Calle 6 No. 23 -37
Piso 2
Telefax.: (8) 2456876
Melgar

Dirección Territorial Oriente:
Cra. 4 No. 8ª - 27
Telefax.: (8) 2281204
Purificación

RESOLUCIÓN No. [redacted] 0642

(08 MAY 2020)

Corporación Autónoma Regional del Tolima

"Por la cual se resuelve recurso de reposición interpuesto en contra de la resolución No. 4882 de 30 de diciembre de 2019 y se adoptan otras disposiciones"

LA DIRECTORA DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA -CORTOLIMA-

En uso de sus facultades legales, especialmente las conferidas por la Ley 99 de 1993, Ley 1437 de 2011, Decreto 1076 de 2015, y demás normas concordantes y

CONSIDERANDO:

1. OBJETO:

Entran al Despacho las diligencias contenidas en el expediente 13574 con el fin de resolver el Recurso de Reposición interpuesto por INTERASEO S.A.S. E.S.P., identificada con NIT. 819.000.939-1, en contra de la Resolución de CORTOLIMA No. 4882 de 30 de diciembre de 2019 *"Por la cual se otorga un permiso de vertimientos de aguas residuales y se ordenan otras disposiciones"*.

2. ANTECEDENTES:

a. Mediante la Resolución No. 289 de 18 de marzo de 2005 CORTOLIMA otorgó Permiso de Vertimientos para las aguas residuales del proyecto Parque Industrial Residuos Sólidos La Miel, ubicado en la vereda Buenos Aires, municipio de Ibagué, departamento del Tolima, a favor de INTERASEO S.A.S. E.S.P.

b. Mediante Resolución No. 0249 de 24 de enero de 2011, modificada por la Resolución No. 2739 de 11 de julio de 2011, CORTOLIMA prorrogó el permiso de vertimientos de agua residuales otorgado para el proyecto Parque Industrial la Miel, en el corregimiento Buenos Aires, municipio de Ibagué – Tolima, mediante la resolución No. 289 de 18 de marzo de 2005.

c. Mediante la Resolución CORTOLIMA No. 4882 de 30 de diciembre de 2019[1] *"Por la cual se otorga un permiso de vertimientos de aguas residuales y se ordenan otras disposiciones"*, se renovó el permiso de vertimientos otorgado a INTERASEO S.A.S. E.S.P., identificada con NIT. 819.000.939-1, a través de la Resolución No. 289 de 18 de marzo de 2005, con fundamento en el concepto técnico No. 6281 emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental con fecha 27 de noviembre de 2019[2].

d. La resolución No. 4882 de 30 de diciembre de 2019 se notificó personalmente el día 14 de enero de 2020 al señor GUSTAVO ADOLFO VILLA ROJAS,

[1] Exp. 13574, tomo 14, folios 5036 a 5051
[2] Exp. 13574, tomo 14, folios 5023 a 5034

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 – 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur
Extensión: 401- 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kalarama Cra. 8 No. 7 - 24/28 Ofi 301-303,
Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte:
Extensión 400 – 408
Telefax:(578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81
Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 403 - 409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segunda piso,
Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente:
Extensión 402 - 407
Telefax: (578) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación - Tolima

identificado con cedula de ciudadanía No. 1.110.503.817, conforme a la autorización otorgada mediante oficio radicado bajo el No. 434 del 14 de enero de 2020[3] suscrito por el señor JUAN MANUEL GOMEZ MEJÍA, Representante Legal de INTERASEO S.A.S. E.S.P., identificado con cedula de ciudadanía No. 79.484.661.

e. Mediante oficio radicado bajo el No. 1223 de 27 de enero de 2020[4] se interpuso recurso de reposición por parte del señor JUAN MANUEL GOMEZ MEJÍA, Representante Legal de INTERASEO S.A.S. E.S.P., contra la resolución No. 4882 de 30 de diciembre de 2019, exponiendo lo siguiente:

> *...presentar ante su despacho Recurso de Reposición contra el Acto Administrativo – Resolución No. 4882 del 30 de diciembre de 2019 por medio de la cual se otorga un permiso de vertimientos de aguas residuales y se ordenan otras disposiciones. El Recurso lo fundamento en los siguientes términos y condiciones fácticas y jurídicas a saber:*
>
> *En el numeral 5.7. titulado como "Conclusiones", en su inciso dos (2), se define la quebrada Guacari como fuente receptora del vertimiento. Pero en la parte resolutiva del acto administrativo recurrido, no se hace mención ni alusión a la fuente receptora.*
>
> *Por tal razón, se hace la solicitud a la Corporación vía RECURSO DE REPOSICIÓN, en aras a que se ADICIONE cualquiera de los artículos de la parte resolutiva, incorporándose expresamente la especificación consistente en que el cuerpo de agua receptor del vertimiento es la quebrada Guacarí.*

3. NORMATIVIDAD APLICABLE

a. De la Normatividad Aplicable en Materia Ambiental:

La protección al medio ambiente corresponde a uno de los más importantes cometidos estatales, es deber del Estado garantizar a las generaciones futuras la conservación del ambiente y la preservación de los recursos naturales.

La Constitución Política en su artículo 8º establece que "Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación".

El artículo 79 Ibídem consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, y a la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarla. Igualmente establece para el Estado, entre otros, el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente.

[3] Exp. 13574, tomo 14, folios 5076 a 5082
[4] Exp. 13574, tomo 14, folios 5085 a 5090

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 – 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web www.cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur
Extensión 401- 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kalarama Cra. 8 No 7 - 24/28 Of. 301-303,
Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte
Extensión 400 – 408
Telefax: (578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81
Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 403 -409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 402 -407
Telefax: (578) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación - Tolima

El artículo 80 de la Carta Política, preceptúa que le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, y además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales, y exigir la reparación de los daños causados.

b. De la Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales:

Según el Artículo 31 Numeral 2, de la Ley 99 de 1993, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales: "ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente".

El numeral 9 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, consagra dentro de las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales: *"Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente..."*.

c. Del Permiso de Vertimientos

El artículo 132 del Decreto Ley 2811 de 1974, establece en lo relativo al uso, conservación y preservación de las aguas que: *"Sin permiso, no se podrán alterar los cauces, ni el régimen y la calidad de las aguas, ni intervenir su uso legítimo"*.

El Gobierno Nacional expidió el Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015 *"por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*, con el objetivo de compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen el Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, a fin de contar con un instrumento único.

El Artículo 2.2.3.3.5.1 del Decreto 1076 de 2015, establece que: *"Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o al suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos"*.

Los requisitos para el trámite del permiso de vertimientos están establecidos en el artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015, y el procedimiento para su obtención está contenido en el Artículo 2.2.3.3.5.5.

El Artículo 2.2.3.3.5.10. ibídem estableció respecto a la renovación del permiso de vertimientos lo siguiente:

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 - 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué - Tolima - Colombia

Dirección Territorial Sur
Extensión: 401- 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kalarama Cra. 8 No. 7 - 24/28 Of. 301-303,
Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte
Extensión 400 – 408
Telefax.(578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81
Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 403 -409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 402 -407
Telefax: (578) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación - Tolima

Artículo 2.2.3.3.5.10. Renovación del permiso de vertimiento. Las solicitudes para renovación del permiso de vertimiento deberán ser presentadas ante la autoridad ambiental competente, dentro del primer trimestre del último año de vigencia del permiso. El trámite correspondiente se adelantará antes de que se produzca el vencimiento del permiso respectivo.

Para la renovación del permiso de vertimiento se deberá observar el trámite previsto para el otorgamiento de dicho permiso en el presente decreto. Si no existen cambios en la actividad generadora del vertimiento, la renovación queda supeditada solo a la verificación del cumplimiento de la norma de vertimiento mediante la caracterización del vertimiento.

(Decreto 3930 de 2010, art. 50)

d. Base normativa para resolver el recurso:

La Ley 1437 de 2011 señala:

Artículo 34. Procedimiento administrativo común y principal. Las actuaciones administrativas se sujetarán al procedimiento administrativo común y principal que se establece en este Código, sin perjuicio de los procedimientos administrativos regulados por leyes especiales. En lo no previsto en dichas leyes se aplicarán las disposiciones de esta Parte Primera del Código.

"Artículo 74. Recursos contra los actos administrativos. Por regla general, contra los actos definitivos procederán los siguientes recursos:

1. *El de reposición, ante quien expidió la decisión para que la aclare, modifique, adicione o revoque.*
2. *El de apelación, para ante el inmediato superior administrativo o funcional con el mismo propósito.*

No habrá apelación de las decisiones de los Ministros, Directores de Departamento Administrativo, superintendentes y representantes legales de las entidades descentralizadas ni de los directores u organismos superiores de los órganos constitucionales autónomos.

Tampoco serán apelables aquellas decisiones proferidas por los representantes legales y jefes superiores de las entidades y organismos del nivel territorial. (…)

Artículo 75. Improcedencia. No habrá recurso contra los actos de carácter general, ni contra los de trámite, preparatorios, o de ejecución excepto en los casos previstos en norma expresa.

Artículo 76. Oportunidad y presentación. Los recursos de reposición y apelación deberán interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso. Los

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 – 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
Extensión: 401- 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kalurama Cra. 8 No 7 - 24/28 Of. 301-303,
- Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte:
Extensión 400 – 408
Telefax (578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81
Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente:
Extensión 403 -409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 402 -407
Telefax: (578) 2281204
Cra 9 No. 8 - 120,
Purificación - Tolima

recursos contra los actos presuntos podrán interponerse en cualquier tiempo, salvo en el evento en que se haya acudido ante el juez.

Los recursos se presentarán ante el funcionario que dictó la decisión (...)

Artículo 77. Requisitos. Por regla general los recursos se interpondrán por escrito que no requiere de presentación personal si quien lo presenta ha sido reconocido en la actuación. Igualmente, podrán presentarse por medios electrónicos.

Los recursos deberán reunir, además, los siguientes requisitos:

1. *Interponerse dentro del plazo legal, por el interesado o su representante o apoderado debidamente constituido.*
2. *Sustentarse con expresión concreta de los motivos de inconformidad.*
3. *Solicitar y aportar las pruebas que se pretende hacer valer.*
4. *Indicar el nombre y la dirección del recurrente, así como la dirección electrónica si desea ser notificado por este medio.*

Artículo 80. Decisión de los recursos. Vencido el período probatorio, si a ello hubiere lugar, y sin necesidad de acto que así lo declare, deberá proferirse la decisión motivada que resuelva el recurso.

La decisión resolverá todas las peticiones que hayan sido oportunamente planteadas y las que surjan con motivo del recurso."

Toda la normatividad anterior, confluye en los principios generales de la Constitución Política y especialmente en aquellos consagrados en el artículo tercero de la Ley 1437 de 2011 relacionados con la eficacia y economía de las actuaciones y procedimientos administrativos.

4. CONSIDERACIONES DEL DESPACHO:

Revisados los argumentos expuestos por el representante legal de INTERASEO S.A.S. E.S.P., en el recurso de reposición interpuesto mediante radicado No. 1223 de 27 de enero de 2020, en contra de la Resolución CORTOLIMA No. 4882 de 30 de diciembre de 2019, a través del cual solicita se adicione dicho acto administrativo, a fin de que se incorpore expresamente en la parte resolutiva, la especificación consistente en que el cuerpo de agua receptor del vertimiento es la quebrada Guacarí, encontrándose frente a lo expuesto referente al numeral 5.7. titulado como "Conclusiones", que allí se establece lo siguiente:

5.7. Conclusión:

Este Despacho luego de analizar los presupuestos legales señalados en el artículo 42 del Decreto 3930 de 2010, compilado por el artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015, para el otorgamiento de esta clase de permisos, encuentra que el interesado presentó en debida forma la solicitud escrita acompañado de los documentos exigidos para la renovación del permiso de vertimientos.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 – 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur
Extensión: 401- 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kularamo Cra. 8 No. 7 - 24/28 Of. 301-303,
Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte
Extensión 400 – 408
Telefax (578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81
Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 403 -409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 402 -407
Telefax: (578) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación - Tolima

La Subdirección de Calidad Ambiental pudo constatar que se descargara el lixiviado a la quebrada los adobes sino a la quebrada Guacari (la fuente receptora del vertimiento). Y el caudal de la descarga expresada en litros por segundo see estima entre 1.2 y 2 L/s, según concepto técnico.

Según el concepto técnico emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental, con la visita de evaluación y seguimiento se verificó que debido al vencimiento del permiso de vertimiento, el lixiviado que se trata, está siendo reusado en el lavado de los filtros y el lixiviado de las piscinas está siendo recirculado hasta que se solucione el tema de la renovación del permiso de vertimientos, por lo tanto a la fecha no se está realizando vertimiento a la quebrada los Adobes.

Respecto a la caracterización actual del vertimiento existente o estado final previsto para el vertimiento proyectado de conformidad con la norma de vertimientos vigente: Se menciona dar cumplimiento a la norma de vertimientos Resolución 631 de 2015.

Se detalló la ubicación, descripción de la operación del sistema, memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, planos de detalle del sistema de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se emplea.

Aspectos establecidos conforme al concepto técnico de evaluación emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental en el expediente 13574, con fecha 27 de noviembre de 2019 – No. intranet 6281[5], en el cual se establecen, entre otros aspectos, lo siguiente referente a la fuente superficial receptora:

iv. Evaluación Documentación:

(...)

A través del documento radicado 19512 de octubre 23 de 2019 se presente información adicional para el proceso de renovación del permiso de vertimientos líquidos el cual da continuación a los tiempos solicitados en el radicado recibido CORTOLIMA N 12904 de junio 27 de 2019, realizando entrega de la información al balance de cargas contaminantes, la evaluación ambiental del vertimiento, y el fortalecimiento de algunas fichas de manejo del plan de gestión del riesgo del vertimiento, de la información entregada se destacan los siguientes aspectos:

- *Se presenta documento de caracterización hidrobiológica para la evaluación ambiental del vertimiento, el cual fue realizado por GAIA Servicios Ambientales en Agosto de 2019, el documento contempla la identificación de la empresa, la localización de la zona de estudio, el objetivo del muestreo, la información del muestreo realizado en fecha de agosto 13 de 2019, y el apoyo del laboratorio Chemilab para los muestreos, la descripción de la empresa, la caracterización de las muestras con su metodología de muestreo y comunidades biológicas muestreadas, la información de los indicies de análisis de la información (estructura numérica para determinar la importancia de la muestra,*

[5] Exp. 13574, tomo 14, folios 5023 a 5034

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª. Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 – 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur: Extensión: 401- 406 Telefax: (578) 2462779 C.C. Kalarama Cra. 8 No 7 - 24/28 Ofi. 301-303, Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte: Extensión 400 – 408 Telefax:(578) – 2890024 Calle 2a Sur No 6-81 Avenida las Palmas Predio Casa Verde Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente: Extensión 403 -409 Telefax: (578) 2456876 Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso, Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente: Extensión 402 -407 Telefax: (578) 2281204 Cra. 9 No. 8 - 120, Purificación - Tolima

CORTOLIMA
Corporación Autónoma
Regional del Tolima

diversidad alfa - con sus respectivos índices de riqueza especifica S, índice de diversidad de Shannon & Weaver H´, índice de equidad de Pielou J´, índice de dominancia de Simpson D, -, beta y el cálculo del índice biológico BMWP/COL con su respectiva forma de calificación y jerarquización), la preservación de las muestras, la ubicación y descripción de los puntos de muestreo con los equipos y métodos de análisis (dichos puntos fueron sobre la quebrada Guacarí aguas arriba y aguas abajo), los resultados con su respectivo análisis donde involucran los macroinvertebrados acuáticos MIAb, perifiton, fitoplanton, zooplanton, fauna íctica, macrofitas acuáticas (se indica la identificación de 2144 individuos de los cuales el 98.18% pertenecen a los Phyllum Artropoda, el 1,49% al Mollusca, y porcentajes mas bajos para los phylum Platyheminthes y anellida con 0.28 y 0,05% respectivalmente, para el caso del análisis del nivel taxonómico de Orden se evidencia la dominancia por el Diptera con el 32.04% Ephemeroptera con 30.67%, Trichoptera con 23.32% y menores valores para los ordenes Coleoptera del cual se identificaron las clases de este orden, se presenta la identificación de las familias, se observa el desarrollo de los indicadores biológicos algunos de ellos referenciados a cada comunidad encontrada,), se presentan las conclusiones del estudio con cada uno de los grupos nombrados, los comentarios finales, aclaraciones, bibliografía, el personal participante. (subraya fuera de texto)

- *Se presenta el estudio de caracterización de las aguas residuales y fuente superficial receptora, el cual fue realizado por GAIA Servicios Ambientales en Agosto de 2019 el cual contempla la identificación de la empresa, la localización de la zona de estudio, el objetivo del muestreo, la información del muestreo realizado en fecha de agosto 13 de 2019 de 8 am a 4 pm, y el apoyo de los laboratorios Chemilab, Corantioquia, Hidrolab, Analquim LTDA, los lugares de muestreo entre ellos entrada PTL, Salida PTL, quebrada Guacarí aguas arriba, quebrada Guacarí aguas abajo, entrada ERD y salida ARD (se observa que la salida de PTL se toma hasta el sistema terciario y no al secundario), la descripción de la empresa con la descripción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas y no domésticas, la caracterización de las muestras con su metodología de toma de muestras y de medición de caudal (se indica la existencia de una quebrada San Luis que no existe en el área), la preservación de las muestras, los equipos y metodologías de análisis, la calidad de la fuente hídrica superficial y los índices de calidad del agua, los resultados con los datos de campo y valores promedio, se observa para los lixiviados conductividades inferiores en la entrada a lo históricamente monitoreado por la empresa, se observan los resultados de los parámetros evidenciando las bajas concentraciones a la salida del sistema de tratamiento terciario, indicándose con esto que la operación para el vertimiento se hará hasta la potabilización del lixiviado, se presenta información sobre el cálculo de las cargas y su valor por cada parámetro, se presenta los análisis de resultados donde se comparan los resultados obtenidos con las concentraciones fijadas en la Resolución 631 de 2015, los comentarios finales, aclaraciones, bibliografía, el personal participante. Se presentan como anexos los resultados de laboratorios originales y*

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 - 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur
Extensión: 401 - 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kalarama Cra. 8 No 7 - 24/28 Of: 301-303, Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte
Extensión 400 – 408
Telefax:(578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81 Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 403 -409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso, Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 402 -407
Telefax: (578) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120
Purificación - Tolima

CORTOLIMA
Corporación Autónoma Regional del Tolima

copia digital, la resolución de acreditación en copia física y digital y algunas hojas de campo. (subraya fuera de texto)

(...)

v. Se Conceptúa:

(...)

6. *A través de los radicados recibidos CORTOLIMA 19512 de octubre 23 de 2019 y radicado 12904 de junio 27 de 2019 se ha realizado entrega de la información que atiende el proceso de renovación del permiso de vertimientos líquidos, permitiendo después de su análisis lograr la viabilidad para su otorgamiento.*
7. *Dentro de la información entregada se destaca que las caracterizaciones para el balance de cargas y la modelación del vertimiento se realizan con la salida del sistema de tratamiento terciario, ósea a la salida del sistema de osmosis inversa, sin tomar muestras a la salida del sistema secundario que era como habitualmente se presentaba el vertimiento del relleno, por lo cual los escenarios simulados solo se realizaron con las condiciones de full operación de la PTL, involucrando que la aprobación del permiso sea establecida a dichos niveles de eficiencia y remoción de cargas contaminantes.*
8. *De la información entregada se resalta que el vertimiento no se efectuara a la quebrada los adobes sino a la quebrada Guacari, la cual presenta un caudal permanente pero algo bajo, y de las simulaciones realizadas se destaca que solo se puede verter con el tratamiento del lixiviado según caracterizaciones efectuadas para dicho análisis. (subraya fuera de texto)*

   (...)

10. *Con base en los resultados de la simulación y las caracterizaciones realizadas se considera viable ambientalmente autorizar la renovación del permiso de vertimientos, resaltando que su autorización solo es para las condiciones de operación y tratamiento con las que se efectuaron los muestreos y la esquematización de la modelación, ósea hasta el tratamiento terciario.*

Al tenerse que, agotado el respectivo tramite de evaluación ambiental en el expediente 13574, la renovación del Permiso de Vertimientos se otorga conforme a lo establecido en el concepto técnico de evaluación emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental, con fecha 27 de noviembre de 2019 – No. intranet 6281, en el cual se consideró viable ambientalmente autorizar la renovación del permiso de vertimientos, resaltando que su autorización solo es para las condiciones de operación y tratamiento con las que se efectuaron los muestreos y la esquematización de la modelación, basado en los diferentes estudios de caracterización de las aguas residuales y de la fuente superficial receptora quebrada Guacarí, este Despacho considera procedente acceder a la solicitud presentada por

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 – 2655178
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur
Extensión 401- 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kalarama Cra. 8 No 7 - 24/28 Of. 301-303,
Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte
Extensión 400 - 408
Telefax (578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81
Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 403 -409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 402 - 407
Telefax: (578) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación - Tolima

INTERASEO S.A.S. E.S.P. en el recurso de reposición interpuesto mediante radicado No. 1223 de 27 de enero de 2020, en contra de la Resolución CORTOLIMA No. 4882 de 30 de diciembre de 2019, a fin de adicionar la parte resolutiva de dicho acto administrativo aclarando que la fuente receptora del vertimiento es la quebrada Guacari.

Por todo lo anterior se accederá a la pretensión del recurso de reposición, en lo relativo a especificar la fuente receptora del vertimiento, que es la quebrada Guacari, en la Resolución de CORTOLIMA No. 4882 de 30 de diciembre de 2019.

En mérito de lo expuesto Cortolima,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: REPONER la Resolución CORTOLIMA No. 4882 de 30 de diciembre de 2019 *"Por la cual se otorga un permiso de vertimientos de aguas residuales y se ordenan otras disposiciones"*, a fin de adicionar la parte resolutiva de dicho acto administrativo, especificando que la fuente receptora del vertimiento es la quebrada Guacari.

ARTÍCULO SEGUNDO: MODIFICAR el articulo primero de la Resolución CORTOLIMA No. 4882 de 30 de diciembre de 2019, en consecuencia del articulo anterior y de acuerdo a lo expuesto en la parte motiva de este proveído, el cual quedará así:

> ARTÍCULO PRIMERO: RENOVAR el permiso de vertimientos otorgado a INTERASEO S.A.S. E.S.P. identificada con NIT. 819.000.939-1, a través de la Resolución No. 289 del 18 de marzo de 2005, para las aguas residuales del proyecto Parque Industrial Residuos Sólidos La Miel, ubicado en la vereda Buenos Aires, municipio de Ibagué, departamento del Tolima, a la quebrada Guacari como fuente receptora, según las condiciones de operación y tratamiento con las que se efectuaron los muestreos y la esquematización de la modelación, consideraciones señaladas en la parte motiva de esta providencia y con fundamento en el concepto técnico de evaluación emitido por la Subdirección de Calidad Ambiental en el expediente 13574, con fecha 27 de noviembre de 2019 – No. intranet 6281, el cual hace parte integral de la presente providencia.
>
> PARÁGRAFO.- La renovación que se otorga tendrá una vigencia de cinco (5) años, contados a partir de la ejecutoria de la presente resolución. La solicitud de renovación del permiso de vertimientos se deberá presentar dentro del último trimestre del último año de vigencia del mismo.

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2654555 - 2654554 – 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co ; Web: www.cortolima.gov.co ;
Ibagué - Tolima – Colombia

Dirección Territorial Sur:
Extensión: 401- 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kalarama Cra. 8 No. 7 - 24/28 Ofi. 301-303.
Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte:
Extensión 400 – 408
Telefax (578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81
Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente:
Extensión 403 -409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 402 -407
Telefax: (578) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación - Tolima

Corporación Autónoma Regional del Tolima

ARTÍCULO TERCERO: Las demás disposiciones de la Resolución CORTOLIMA No. 4882 de 30 de diciembre de 2019 se mantienen incólume y por ende estarán sujetas a la verificación, control y seguimiento por parte de la Autoridad Ambiental.

ARTÍCULO CUARTO: Notifíquese el presente acto administrativo a INTERASEO S.A.S. E.S.P., identificado con Nit. 819.000.939-1, a través de su Representante Legal o quien haga sus veces.

ARTÍCULO QUINTO: Comuníquese el presente Acto Administrativo al Alcalde, Personero y Presidente del Concejo Municipal de Ibagué y al Procurador Judicial Ambiental y Agrario para el Tolima.

ARTÍCULO SEXTO.- La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición, agota la vía gubernativa y contra esta no procede recurso alguno, según lo dispuesto en la Ley 1437 de 2011.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

OLGA LUCIA ALFONSO LANNINI
Directora General

JUAN CARLOS GUZMÁN CORTES
Jefe Oficina Asesora Jurídica

Proyectó: JOVANA ALEXANDRA CASTILLO CARDOZO – Profesional Universitario OAJ
Revisó: HENRY CIFUENTES OCAMPO – Profesional Especializado O.A.J.
Autorizaciones, Permisos, Licencias Ambientales y Procesos Sancionatorios – O.A.J.
Expediente 13574 / INTERASEO S.A.S. E.S.P. / Renovación Permiso de Vertimientos / Recurso

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Calle 44
Teléfonos: (578) 2653260 - 2655444 - 2657775 - 2655452 - 2655446 - 2660101 - 2640517 - 2660149 - 2657186 - 2654940 - 2634555 - 2654554 – 2655378
Línea Nacional: 018000956666 desde el resto del País
E-Mail: cortolima@cortolima.gov.co - Web: www.cortolima.gov.co
Ibagué – Tolima – Colombia

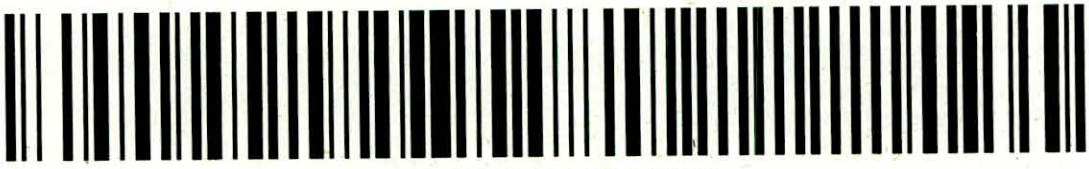
Dirección Territorial Sur
Extensión: 401 - 406
Telefax: (578) 2462779
C.C. Kalarama Cra. 8 No. 7 - 24/28 Ofi. 301-303,
Chaparral - Tolima

Dirección Territorial Norte
Extensión 400 – 408
Telefax (578) – 2890024
Calle 2a Sur No 6-81
Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 403 -409
Telefax: (578) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso
Melgar - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Extensión 402 -407
Telefax: (578) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación - Tolima

Formulario: COMUNICACIONES ENVIADAS INTERASEO S.A.S. E.S.P.
Radicado: 31-06-202104260000000217
Fecha: 26/04/2021 11:26:54 a.m.
Usuario: recepcionibague
Fecha generación: 26/04/2021 02:34:51 p.m.



31-06-202104260000000217

INTERASEO
COMPROMETIDOS CON
NUESTRA GENTE - NUESTRA COMUNIDAD - NUESTRO PAÍS

Ibagué, 21 de abril del 2021

SEÑORES
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA
CORTOLIMA
Ciudad

Asunto: Entrega de información técnica de optimización de la Planta De Tratamiento De Lixiviados (PTL) perteneciente al Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "la miel".
Expediente: 13574

En cumplimiento de las obligaciones contenidas en el permiso de vertimiento bajo la Resolución N° 4882 del 2019 otorgada a INTERASEO S.A.S. E.S.P., por medio del presente oficio remisorio nos permitimos hacer entrega documental de la descripción del proceso e información técnica de la optimización de la Planta De Tratamiento De Lixiviados (PTL) del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS "la miel" operado por INTERASEO S.A.S. E.S.P. ubicado en la ciudad de Ibagué, Tolima.

La optimización del tratamiento de lixiviado de PIRS – La Miel incorpora un proceso de oxidación mediante ozonización al afluente del actual sistema físico químico, además, incorpora otro sistema de osmosis inversa para garantizar un respaldo de funcionamiento al sistema de tratamiento y cumplimiento al artículo 14 de la resolución 0631 del 2015.

La documentación adjunta entregada por el diseñador basada en los nuevos componentes pertenecientes a la PTL que se detallan a continuación, hacen constancia al cumplimiento de caudal de vertimiento de 2 L/s:

1. Tanques de oxidación (2 unidades)
2. Tanque de compensación (1 unidad)
3. Filtros multimedia (2 unidades)
4. Micro filtros (3 unidades)
5. Sistema de Osmosis Inversa (2 unidades)

Sin otro particular, anexamos lo correspondiente, y quedamos a disposición ante cualquier inquietud.

INTERASEO
COMPROMETIDOS CON
NUESTRA GENTE - NUESTRA COMUNIDAD - NUESTRO PAÍS

ANEXO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO E INFORMACIÓN TÉCNICA

Atentamente,

ÉRICA MARÍA SAAVEDRA MARTÍNEZ
Gerente Regional Tolima – Huila
INTERASEO S.A.S E.S.P

REVISIONES	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Elaboró	Edilberto Ponguta	Coordinador planta de tratamiento	
Revisó	Gustavo Villa	Analista regional ambiental	
Revisó	Leonardo Zapata	Director disposición final	
Aprobó	Rosa María Orjuela P.	Directora General DF, Aguas y Energía	

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO E INFORMACIÓN TÉCNICA "OPTIMIZACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS 2 LPS IBAGUÉ"

CLIENTE: INTERASEO S.A.S E.S.P.

INTERASEO

ELABORADO POR:

CONSORCIO INGEQUIPOX

ENVIGADO, ABRIL DE 2021

INTRODUCCIÓN

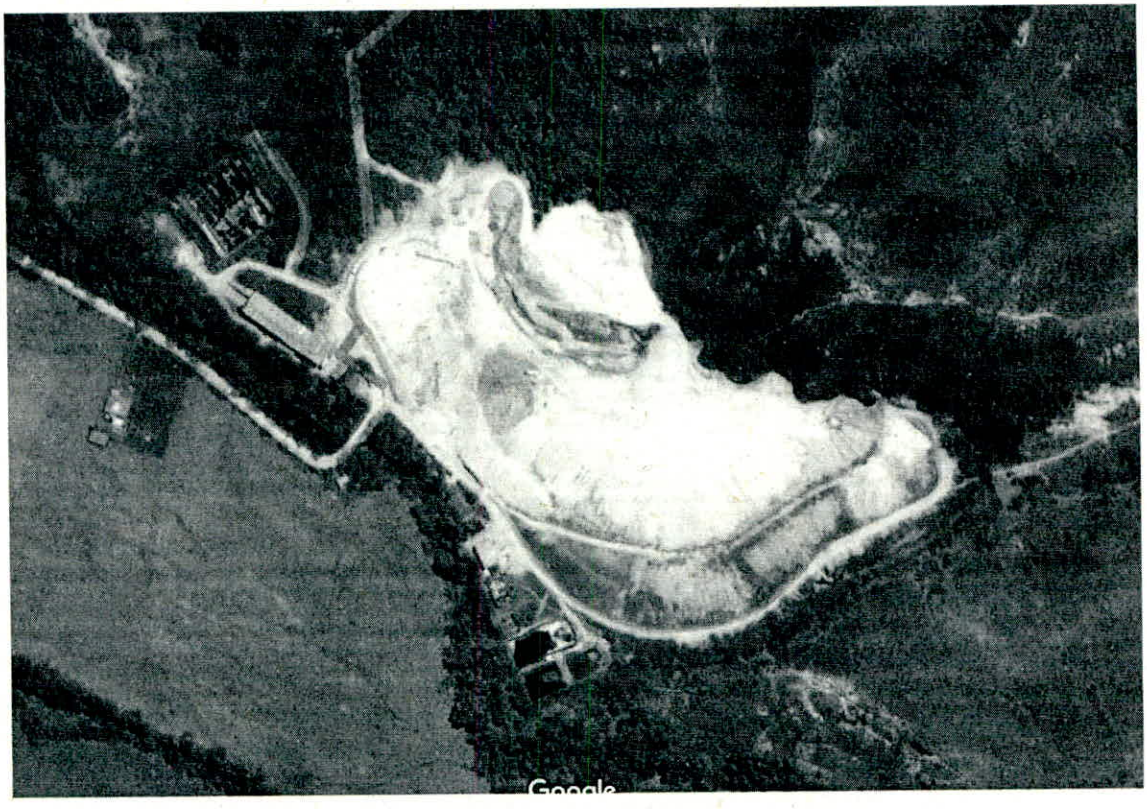
Los lixiviados producto de la descomposición biológica de la materia orgánica o biodegradable de los residuos sólidos y también como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de descomposición, son conducidos a piscinas de almacenamiento para su posterior tratamiento y con el objetivo eliminar o reducir la carga contaminante de acuerdo a la normativa vigente y especificamente a lo estipulado en el Articulo 14 de la Resolución 0631 de 2015 para su posterior vertimiento.

En la actualidad El Relleno Sanitario La Miel cuenta con una planta de tratamiento de lixiviados en adecuado funcionamiento y con una capacidad para el tratamiento de 2 lps de lixiviado crudo. Mediante la implementación de las siguientes unidades y Tecnología de punta, se logrará normalizar y optimizar la calidad del efluente obtenido mediante el tratamiento realizado, adicionalmente mediante el nuevo sistema de osmosis reversa se podrá contar con un equipamiento de respaldo durante las situaciones críticas o altos caudales de ingreso al sistema.

El presente documento suministra información técnica y descripción detallada sobre cada uno de los procesos que hacen parte integral de la Optimización de la Planta de tratamiento de lixiviados en el Relleno Sanitario La Miel de la ciudad de Ibagué.

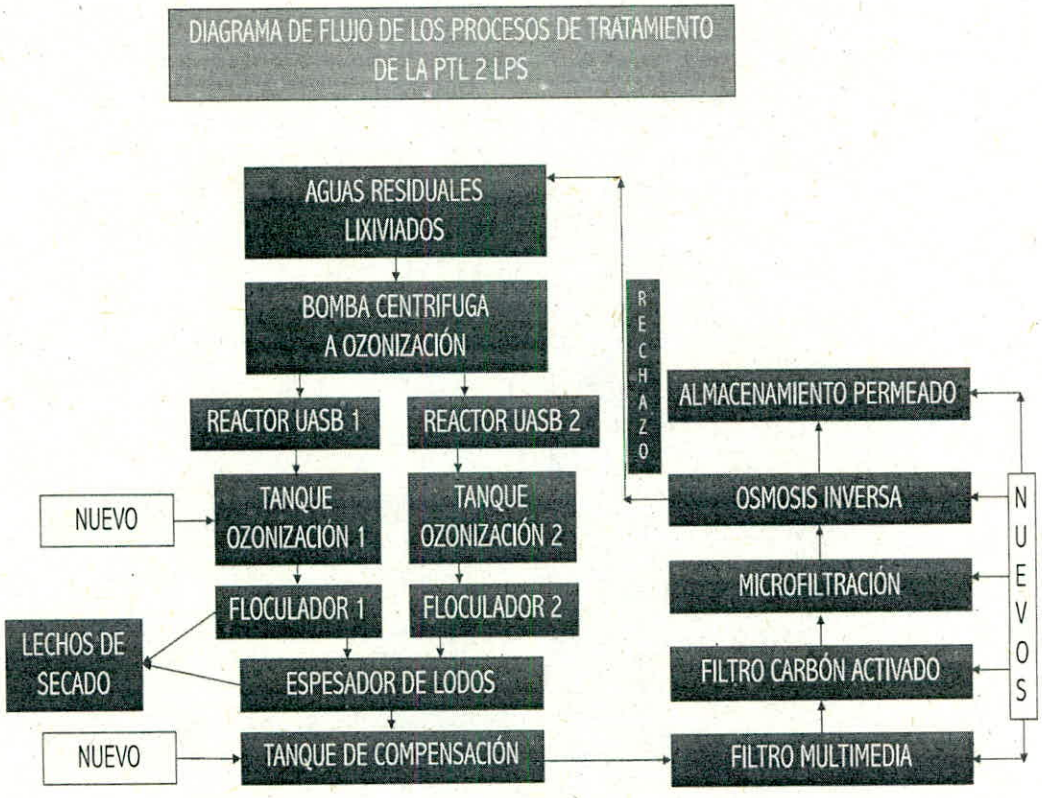
LOCALIZACION DE LA EMPRESA

En la Foto se muestra la localización del relleno Sanitario La Miel, el cual se encuentra ubicado en el kilometro 18 vía Ibagué - Bogotá a 5,5 km de la avenida principal, sector de Buenos Aires - vereda Nueva Esperanza, en las coordenadas geográficas 4°21'42.4"N 75°04'18.9"W con una altitud de 736 m.s.n.m.



1. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS LA MIEL:

La Optimización a la planta de tratamiento que se llevará a cabo incluirá toda la capacidad de tratamiento de la planta actual de 2 lps. La Optimización incluye los procesos que se mencionan en el siguiente diagrama de flujo y teniendo en cuenta los parámetros de diseño que se muestran en cada descripción de proceso:



El tratamiento integrado se fundamenta en la caracterización del lixiviado crudo de acuerdo a la Tabla 27 Resultados de análisis fisicoquímicos.

Tabla 27. Resultados análisis fisicoquímicos Sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas.

Variables	Unidades	Valores registrados Entrada	Valores registrados Salida
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O_2	9779	< 12,0
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	mg/L O_2	4070	4,57
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	3538	< 7
Sólidos sedimentables (SSED)	ml/L-h	2,00	< 0,100
Grasas y Aceites	mg/L	36	< 10
Compuesto semivolátiles Fenólicos	mg/L	<0,007	<0,007
Fenoles Totales	mg/L	<0,100	<0,100
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	< 0,100	< 0,100
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	< 10	< 10
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	<0,001	<0,001
BTEX (Benceno)	mg/L	<0,010	<0,010
BTEX (Tolueno)	mg/L	<0,010	<0,010
BTEX (Etilbenceno)	mg/L	<0,010	<0,010
BTEX (0-Xileno)	mg/L	0,013	<0,010
BTEX (p-Xileno)	mg/L	<0,010	<0,010
BTEX (m-Xileno)	mg/L	0,017	<0,010
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles	mg/L	4,80	<0,070
Fósforo Total (P)	mg/L	0,980	< 0,050
Ortofosfatos ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/L	132	< 0,153
Nitratos ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/L	> 1000	42,3
Nitritos (N-NO-2)	mg/L	< 0,020	3,28
Nitrógeno amoniacal ($N\text{-}NH_3$)	mg/L	> 1000	25,7
Nitrógeno Total (N)	mg/L	> 1000	25,9
Cianuro Total (CN^-)	mg/L	< 0,050	<0,050
Cloruros (Cl^-)	mg/L	> 1000	49,0
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	14,8	35,7

Cloruros (Cl^-)	mg/L	> 1000	49.0
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	14.8	35.7
Sulfuros (S^{2-})	mg/L	52.4	< 1.00
Aluminio (Al)	mg/L	1.86	<0.01
Arsénico (As)	mg/L	<0.001	<0.001
Bario (Ba)	mg/L	0.628	<0.500
Berilio (Be)	mg/L	<0.025	<0.025
Boro (Bo)	mg/L	0.235	0.37
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.001	<0.001
Cobalto (Co)	mg/L	0.262	<0.001
Cinc (Zn)	mg/L	0.680	<0.002
Cobre (Cu)	mg/L	<0.005	<0.005
Cromo (Cr)	mg/L	0.627	<0.005
Estaño (Sn)	mg/L	<1.0	<1.0
Litio (Li)	mg/L	<0.15	<0.15
Manganeso (Mn)	mg/L	1.09	<0.1
Mercurio (Hg)	mg/L	<0.001	<0.001
Molibdeno (Mb)	mg/L	<0.5	<0.5
Níquel (Ni)	mg/L	0.171	<0.005
Plomo (Pb)	mg/L	<0.010	<0.010
Selenio (Se)	mg/L	<0.0025	<0.0025
Vanadio (V)	mg/L	<0.01	<0.01
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	842	< 5.00
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	> 2500	204
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	465	39.2
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	882	73.3

En el siguiente cuadro se resumen los parámetros que se encuentran fuera del límite máximo permisible para vertimiento directo de acuerdo a lo estipulado en el Articulo 14 de la Resolución 0631 de 2015 para tratamiento y disposición de residuos:

PARÁMETRO EVALUADO	LÍMITE PERMISIBLE	RESULTADO TABLA 27
CLORUROS	500,0 mg/L Cl-	>1000,0
DQO	2.000,0 mg/L O2	9779,0
DBO	800,0 mg/L O2	4070,0
SST	400,0 mg/L	3538,0

No obstante, para el diseño de la planta se tienen consideraciones especiales para los siguientes parámetros que normalmente presentan problemáticas asociadas a la perdida prematura de eficacia sobre las membranas de osmosis inversa:

PARÁMETRO EVALUADO	RESULTADO TABLA 27
GRASAS Y ACEITES	36 mg/L
NITROGENO TOTAL	>1000 mg/L
SULFATOS	14,8 mg/L
MANGANESO	1,0 mg/L
ALUMINIO	1,95 mg/L

Es de resaltar que en nuestro Departamento técnico, el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales es un proceso exigente y va más allá de los requerimientos o normativas vigentes que aplican al tipo de industria o actividad comercial, normalmente existen otros elementos igualmente importantes que se tienen en cuenta con el objetivo de optimizar los recursos, minimizar el gasto operativo y aumentar el tiempo de vida útil de cada uno de los componentes que hacen parte integral del proceso en general.

En el caso específico que nos convoca, el diseño de una Planta de Tratamiento de Lixiviados involucra un espectro amplio para su procesamiento, es un caso especial que no lleva consigo una

estabilidad en el afluente que alimenta el sistema y que va regido principalmente por la variabilidad en la relación DBO/DQO a lo largo del tiempo.

Esta relación representa un parámetro demasiado importante y se debe tener en cuenta que un valor entre 0.4 y 0.6 (lixiviados jovenes) indica alta biodegrabilidad y una inferior a 0.2 (lixiviados viejos) poca biodegrabilidad, lo anterior se debe principalmente a las reacciones que se llevan a cabo dentro del relleno a lo largo del tiempo que permiten disminuir la concentración de constituyentes orgánicos y a esto se atribuye la baja biodegrabilidad.

Debido a que los procesos biológicos se emplean cuando los principales contaminantes son orgánicos biodegradables, no es muy recomendable emplear este tipo de tratamiento para el lixiviado de poca biodegradabilidad.

Relación Actual DBO/DQO = 0,42; sugiere una alta biodegradabilidad.

1.1 Oxidación – Ozonización:

La ozonización permite la eliminación de compuestos tanto orgánicos como inorgánicos, además, existe un interés reciente en esta sustancia debido a su capacidad de generar radicales hidroxilo (HO-) que son más oxidantes y menos selectivos que el ozono.

La molécula de ozono es un oxidante fuerte capaz de participar en numerosas reacciones químicas que se pueden producir por medio de dos mecanismos: las reacciones directas, son reacciones bastante selectivas que se llevan a cabo preferiblemente con materia orgánica atacando a dobles enlaces y algunos grupos funcionales; y las reacciones indirectas, son menos selectivas y son consecuencia de la acción de los radicales hidroxilos resultantes de la descomposición del ozono en el agua. Sin embargo, se realiza a mayor velocidad lo cual puede ser más importante en un proceso de tratamiento de aguas residuales.

En la tabla 1 se relacionan los potenciales redox de algunos agentes oxidantes:

Tabla 1. Potenciales redox de algunos agentes oxidantes [2]

Especie	E^0 (V, 25° C)*
Flúor	3,03
Radical hidroxilo	2,80
Oxígeno atómico	2,42
Ozono	2,07
Peróxido de hidrógeno	1,78
Radical perhidroxilo	1,70
Permanganato	1,68
Dióxido de cloro	1,57
Ácido hipocloroso	1,49
Cloro	1,36
Bromo	1,09
Yodo	0,54

Es necesario que el ozono entre en contacto con el agua a tratar y que se disperse de la manera mas fina posible:

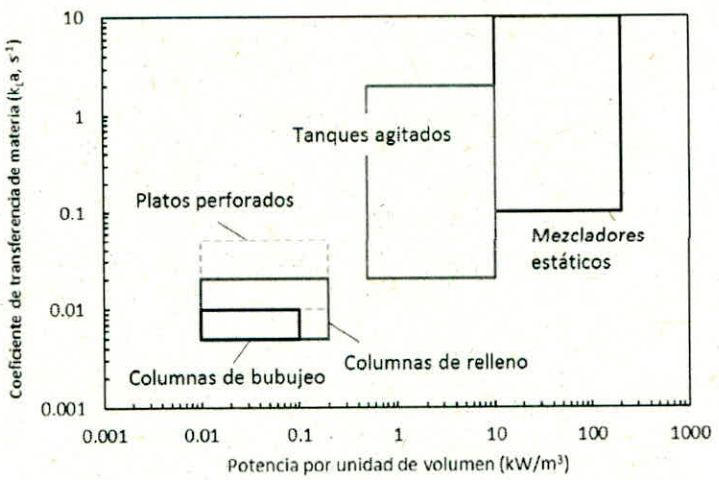


Figura 1.

En la figura 1 se muestran los valores típicos de los coeficientes volumétricos de transferencia de materia para diversos dispositivos

de contacto junto con una estimación de los consumos típicos de energía por unidad de volumen de agua tratada.

La descomposición de ozono en disolución no se produce sólo por la reacción con el anión hidróxido, que es una autodescomposición intrínseca del sistema ozono-agua, sino por reacción con otros compuestos que pueda contener el agua tratada, lo que incluye todos los compuestos orgánicos e inorgánicos susceptibles de ser oxidados por el ozono. Por este motivo se observa en muchos casos una demanda inicial de ozono que se corresponde con la reacción entre el ozono y compuestos fácilmente oxidables durante la cual no aparece ozono en disolución porque todo el que se transfiere desde el gas es inmediatamente consumido. A esto sigue una fase que se suele ajustar a una cinética de primer orden cuya constante va desde 10-4 s-1 para aguas subterráneas hasta ~10-2 s-1 para las aguas con mayor concentración de compuestos oxidables incluyendo residuales tratadas.

Teniendo en cuenta que la cantidad de ozono requerido para lograr la oxidación parcial de la carga orgánica presente en el efluente no se basa en cálculos netamente estequiometricos, la selección del generador de ozono se realiza a través de información experimental relacionada con efluentes de la misma naturaleza.

En proyectos previos se determinó que un efluente con una concentración promedio de 10.000 ppm DQO se puede tratar mediante oxidación con ozono y disminuir en un 60% la concentración de materia orgánica durante 60 minutos de reacción. El generador de ozono seleccionado en este caso corresponde a un generador de ozono de 100 gr por hora mediante inyección de aire comprimido.

Específicamente y en el proceso que se describirá, el lixiviado crudo llega a las piscinas de almacenamiento donde es bombeado hacia los tanques de Oxidación por medio de una bomba centrífuga de acuerdo a los niveles o a la necesidad de evacuación que se requiera en el momento.

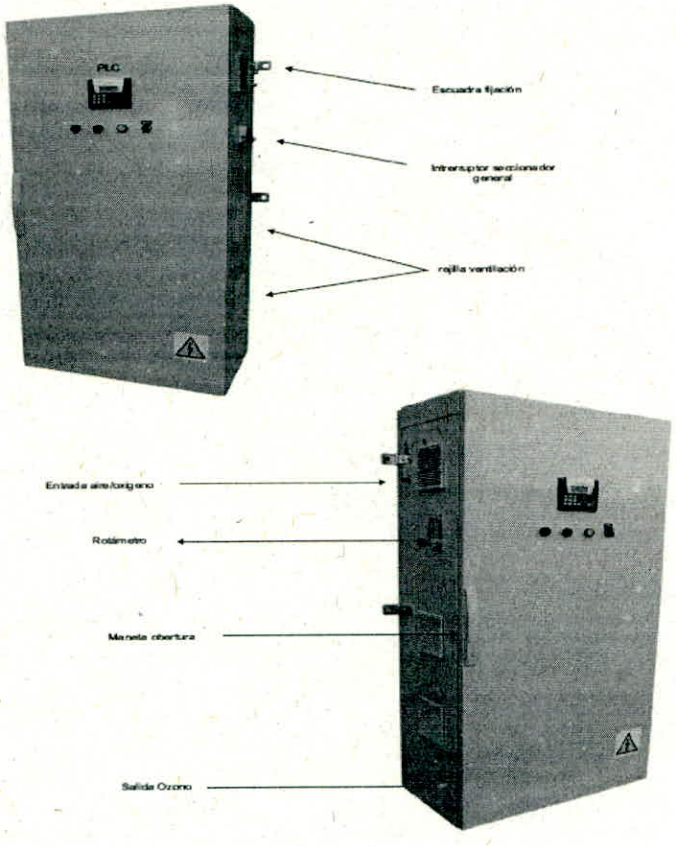
En los tanques de Oxidación que cuentan con una capacidad para 15 m3 cada uno, se llevará a cabo un proceso de oxidación por etapas (Pudiendose llevar a cabo también un proceso de oxidación avanzada POA con ozono y peróxido de hidrógeno) por medio de ozono. El lixiviado crudo se hará reaccionar - recircular en cada tanque de oxidación durante un tiempo aproximado de 62 minutos a través de una bomba centrifuga con capacidad para 60 gpm, durante este periodo de tiempo se inyectará al tanque de oxidación ozono producido in situ por medio de un generador de ozono con

una capacidad de producción de 100 gramos por hora y a través de difusores de burbuja fina. Luego de transcurridos los 62 minutos, se procederá a transferir el lixiviado tratado al proceso de floculación por medio de una bomba centrifuga con un caudal aproximado de 32 gpm, de igual forma y después de trancurridos los 62 minutos de reacción se procede a realizar la recirculación del otro tanque de oxidación y se efectuará el tratamiento de la misma manera como se llevo a cabo en el tanque de oxidación inicial.

Características equipo Ozono:

- Alimentación 230 V 50Hz
- Consumo 1.300 W
- Dimensiones 1.500 x 750 x 400 mm
- Peso 70 kg
- Producción 100.000 mg/h
- Regulación controlador PLC
- Protección elect. int. magnetgotérmico
- Caja armario monoblock poliester

Detalle elementos exteriores



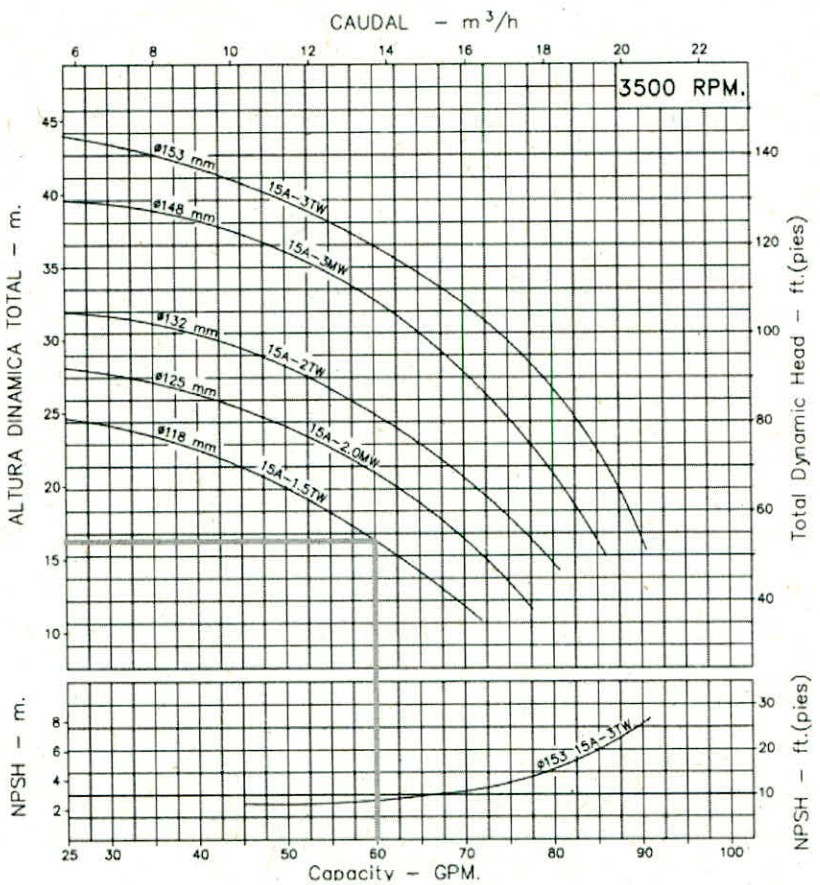
Características generales ozonización:

- Caudal planta: 2 lt/s = 120 lt/min = 32 gal/min
- Volumen tanques de oxidación: 2x15 m3 = 30 m3 = 7.926 gal
- Tiempo por ciclo - dos tanques: 248 min = 4,2 h
- Generación de ozono: 100 gr/h
- Tiempo para llenado: 62 min
- Tiempo de reacción - recirculación: 62 min

- Tiempo para transferencia: 124 min
- Llenado tanques de oxidación: Por gravedad

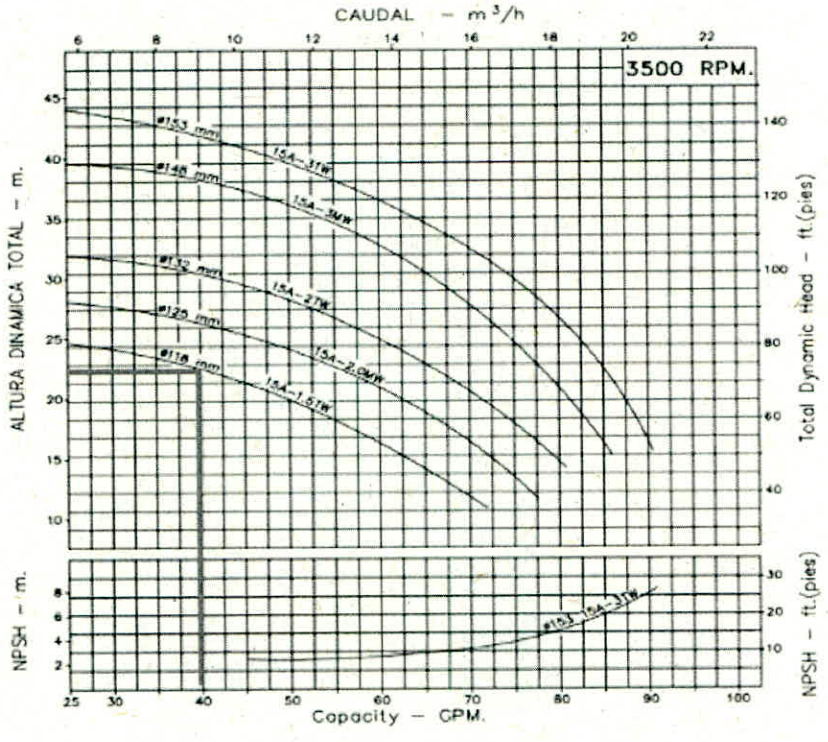
Características bomba centrifuga para recirculación – 15A-1.5TW:

- Tipo de descarga: libre
- Tiempo de reacción - recirculación: 62 min
- Caudal de recirculación: 60 gal/min
- Presión requerida: 2,5 mca / 3,56 psi
- Presión entregada por bomba: 16 mca / 22,8 psi
- Caudal suministrado por bomba: 60 gal/min a 22,8 psi



Caracteristicas bomba centrifuga para transferencia – 15A-1,5TW:

- Tipo de descarga: libre
- Tiempo de transferencia: 124 min
- Caudal de transferencia: 32 gal/min
- Presión requerida: 3,8 mca / 5,39 psi
- Presión entregada por bomba: 22 mca / 31 psi
- Caudal suministrado por bomba: 40 gal/min a 31 psi



1.2 Tanque de compensación:

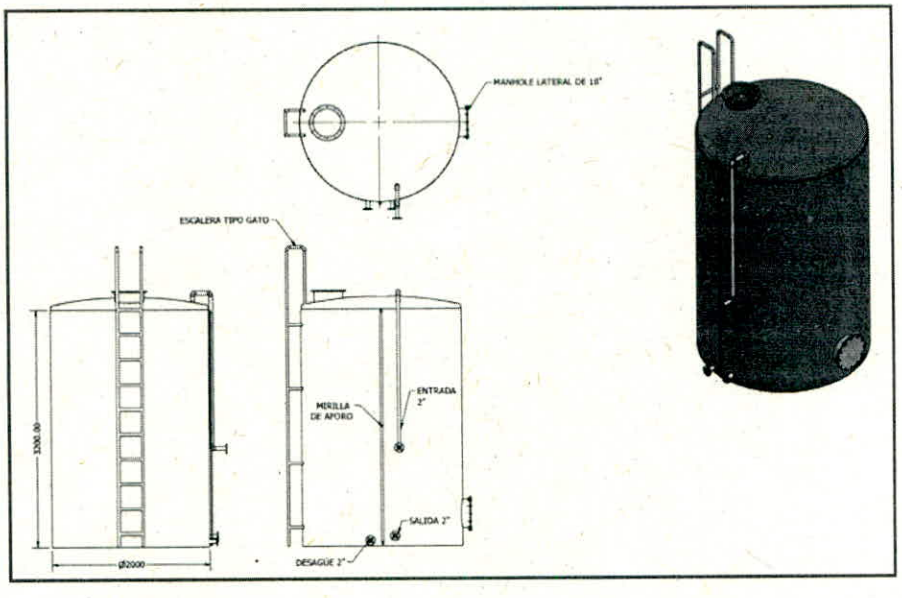
El agua clarificada llega a un tanque de compensación con capacidad para 10 m3, sistema que igualmente sirve de almacenamiento para la alimentación de la bomba de realce de 16 gpm que envia el agua clarificada a través de una serie de filtros a presión. El tiempo de retención en este equipo es de:

V = 10 m3

Q = 3,6 m3/hr

TRH = 10 m3 / (3,6 m3/hr)

TRH = 2,8 horas



SEDIMENTADOR CONVENCIONAL 10 M3

1.3 Filtración multimedia:

El lixiviado sedimentado es bombeado por medio de la bomba de realce con capacidad para 16 gpm a través de un arreglo en serie de dos filtros en fibra de vidrio con medios filtrantes de grava - arena y carbón activado.

La seleccion del tamaño de los filtros en fibra de vidrio se realiza teniendo en cuenta un flujo de servicio para remoción de productos orgánicos de 5gpm/ft2 de área filtrante:

Qremoción = 5 gpm/ft2
Qtotal = 16 gpm
A filtrante requerida = 16/5 = 3,2 ft2
Área filtrante aportada por tanque de 24" x 72" = 3,1 ft2
Área filtrante aportada por tanque de 30" x 72" = 4,9 ft2

De acuerdo con los datos anteriores se seleccionan tanques en fibra de vidrio de 30" x 72" para todas las unidades, ya que el de 24" x 72" cuenta con un área muy ajustada a las necesidades de filtración.

La filtración se realiza en serie primero a través de un filtro multimedia (grava y arena) para retención de partículas en suspensión de hasta veinte micras de tamaño, luego sigue su paso

por un filtro de carbón activado con el fin de remover compuestos orgánicos, color, subproductos del cloro y fosfatos entre otros.

1.4 Microfiltración:

El agua filtrada continúa por un proceso de microfiltración a través de 3 carcazas Big Blue de 20" en paralelo con filtros de 20 micras, con el fin de remover partículas finas y así evitar que estas lleguen hasta las membranas de Osmosis inversa.

1.5 Osmosis inversa:

El proceso de Osmosis inversa es un proceso en el cual se fuerza al agua a pasar a través de una membrana semi-permeable, mediante la aplicación de presión.

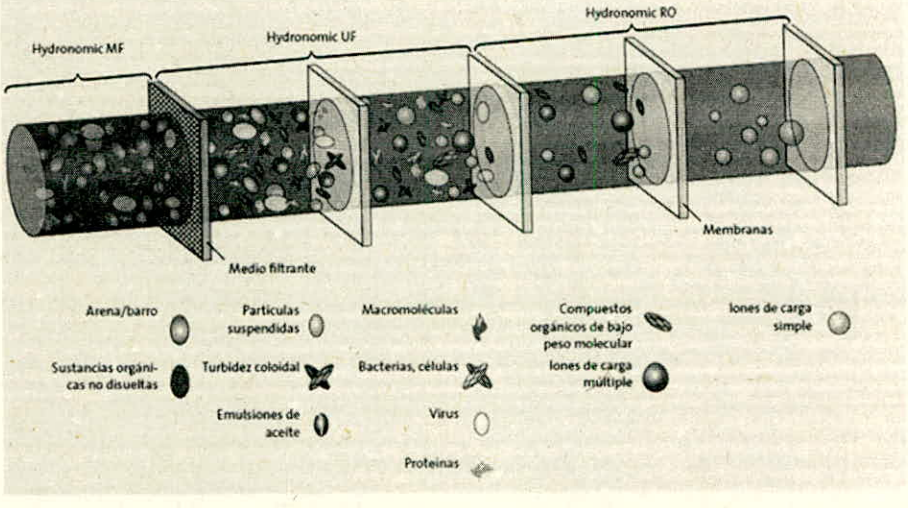


Diagrama tipico de remoción membrana Osmosis

Con el proceso de osmosis inversa se realiza el pulido final del lixiviado y mediante este sistema se logra la remoción de los componentes como se muestra en el diagrama tipico de remoción y presenta las siguientes características:

- Permite remover la mayoría de los sólidos (inorgánicos u orgánicos) disueltos en el agua.
- Remueve los materiales suspendidos y microorganismos.
- Es modular y necesita poco espacio, lo que le confiere una versatilidad excepcional en cuanto al tamaño de las plantas y a las necesidades de ampliación.

El equipo de Osmosis Inversa suministrado consta de un juego de 2 vasos de presión en fibra de vidrio y cuatro membranas por cada uno para un total de 8 membranas de 8" x 40".

Como complemento, el equipo de Osmosis inversa tiene incluido su respectivo sistema de lavado para las etapas de mantenimiento (preventivo y correctivo) y para la adición continua de los productos químicos para el tratamiento preventivo como son el antiincrustante y acondicionador de pH.

El diseño del equipo de Osmosis inversa se realizó a través del Software Q+ Projection Software V 3.1 de la compañía LG CHEM. Se adjuntan las bases de datos cargadas al proyecto:

LG Chem v3.1.0.4

Project name: PTL IBAGUE
Customer: INTERASEO
Username: INGEQUIPOX
Water type: LIXIVIADO 15000
Flux loss per year: 15.00%
Salt passage increase: 10.00%
Membrane age: 0
Safety factor: 1

Overall System

Total permeate flow: 8 gpm
Raw water flow: 16 gpm
Total concentrate flow: 8 gpm
Overall recovery: 50%
Water source: Waste Tertiary Conv. (SDI<5)
Feed TDS: 15710.52 mg/L
Osmotic pressure feed: 10.62 bar
Osmotic pressure conc.: 20.62 bar
Feed pressure: 27.99 bar (1P)

System - Pass1

Permeate flow: 8 gpm
RO feed flow: 16 gpm
Concentrate flow: 8 gpm
Recovery: 50 %
Number of elements: 1
ERD type: None
Recirculation:
Average flux: 48.9 lmh
Water source: LIXIVIADO 15000
Feed TDS: 15785.1 mg/L
Feed osmotic pressure: 10.62 bar
Concentrate osmotic pressure: 20.62 bar
Pump efficiency: 80 %
Temperature: 25 °C
Average NDP: 11.35 bar
Specific energy: 7.36 kWh/kgal
Feed pressure: 27.99 bar
Permeate TDS: 1097.09 mg/L
Fouling factor: 1

	# of vessels	# of elements	RO feed flow	Permeate flow	Conc. flow	RO feed pressure	Conc. pressure	Vessel DP	Boost pressure	Back pressure	Average flux	Perm. TDS
			gpm	gpm	gpm	bar	bar	bar	bar	bar	lmh	mg/L
Stage 1	1,00	1,00	16,00	8,01	7,99	27,99	27,94	0,05	0,00	0,00	48,94	1.097,09

Water Analysis - Pass1

Species	Raw water	Adjusted feed	Conc. Stage1	Permeate Stage1
Ammonium	819,50	819,50	1.295,87	343,91
Sodium	3.622,29	3.622,29	7.133,33	117,03
Potassium	0,00	0,00	0,00	0,00
Magnesium	335,67	335,67	668,33	3,55
Calcium	374,30	374,30	745,56	3,66
Strontium	0,00	0,00	0,00	0,00
Barium	0,00	0,00	0,00	0,00
Fluoride	0,00	0,00	0,00	0,00
Chloride	5.939,10	5.939,10	11.731,77	155,97
Sulfate	19,53	19,53	39,04	0,06
Nitrate	1.319,80	1.319,80	2.293,63	347,57
Carbonate	55,41	55,41	110,74	0,18
Bicarbonate	3.299,50	3.299,50	6.479,06	125,17
Boron	0,00	0,00	0,00	0,00
Bromide	0,00	0,00	0,00	0,00
Silica	0,00	0,00	0,00	0,00
TDS	15.785,10	15.785,10	30.497,32	1.097,09
pH	8,00	8,00	8,56	6,86

Within Vessels - Pass1

	Position	RO feed flow	Permeate flow	Flux	Element recovery	Element DP	Net driving pressure	Polarization	Feed TDS	Perm. TDS
		gpm	gpm	lmh	%	bar	bar		mg/L	mg/L
Stage 1										
LG BW 400 ES	1	16,00	8,01	48,94	26,44	0,05	11,35	1,39	15.710,52	870,42

Solubility - Pass1

	Solubility calculation	
	Feed	Conc.
LSI	2,18	3,33
CaSO4	0,3 %	0,71 %
SrSO4	0 %	0 %
BaSO4	0 %	0 %
CaF2	0 %	0 %
SiO2	0 %	0 %
Stiff Davis Index	1,15	1,92

Warnings - Pass1

Disclaimer: LG Chem Design is intended to be used by persons having the requisite technical skill, at their own discretion and risk.
When using LG Chem Design, it is the user's responsibility to make provisions against fouling, scaling and chemical attacks, to account for piping and valve pressure losses, feed pump suction pressure and permeate backpressure.
LG Chem shall not be liable for any error or miscalculation in results obtained by using LG Chem Design.
Because use conditions and applicable laws may differ from one location to another and may change with time, users are responsible for determining whether products are appropriate for their use.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS EIA PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS0421
Versión:	0

HIDROSUELOS
20 Años

CONTENIDO

1. GENERALIDADES 10

1.1 INTRODUCCIÓN 10
1.2 OBJETIVOS 11
1.2.1 GENERAL 11
1.2.2 ESPECÍFICOS 11
1.3 ANTECEDENTES 12
1.4 MARCO LEGAL 12
1.5 ALCANCES 16
1.6 METODOLOGÍA 16
1.6.1 ASPECTOS CRÍTICOS 16
1.6.2 AMENAZAS Y ESCENARIOS. 18
1.6.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS AMENAZAS. 18
1.6.4 VALORACIÓN 18
1.6.5 CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD 20
1.6.6 CONSOLIDAR LOS RIESGOS 20
1.6.7 DESARROLLAR PARA CADA ESCENARIO UNA PLANEACIÓN DE ACUERDO CON EL CUMPLIMIENTO DE LOS VALORES ADAPTADOS 20

2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCESOS ASOCIADOS AL SISTEMA DE VERTIMIENTO 21

2.1 LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO 21
2.2 COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO 24
2.2.1 BALANCE DE LA GENERACIÓN DE LIXIVIADOS Y BIOGÁS EN EL PIRS LA MIEL 34
2.2.2 DISEÑO DEL SISTEMA 52
2.2.3 INSUMOS 59
2.2.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS Y SUS PELIGROS ASOCIADOS 60

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 63

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA 63
3.1.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ÚNICA (AIU) 63
3.2 MEDIO ABIÓTICO 63
3.2.1 DEL MEDIO AL SISTEMA 64
3.2.2 DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO AL MEDIO 106
3.3 MEDIO BIÓTICO 122
3.3.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES 122
3.3.2 FLORA 124
3.3.3 FAUNA 153

3.3.4 ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL 187
3.3.5 COBERTURAS EXISTENTES SEGÚN LA LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS 188
3.3.6 ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS AMBIENTAL 192
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 193
3.4.1 OBJETIVO 193
3.4.2 DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA 193
3.4.3 DIMENSIÓN ESPACIAL 202
3.4.4 DIMENSIÓN ECONÓMICO 205
3.4.5 DIMENSIÓN CULTURAL 205
3.4.6 ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS 206
3.4.7 DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVO 207
3.4.8 TENDENCIA DEL DESARROLLO 207
3.4.9 INFORMACIÓN SOBRE LA POBLACIÓN A REASENTAR 208
3.5 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO. 211

4. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO 212

4.1 IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA Y/O PRESENCIA DE AMENAZAS 213
4.1.1 AMENAZAS NATURALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA. 213
4.1.2 AMENAZAS OPERATIVAS O AMENAZAS ASOCIADAS A LA OPERACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO. 213
4.1.3 AMENAZAS POR CONDICIONES SOCIOCULTURALES Y DE ORDEN PÚBLICO 213
4.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD. 213
4.3 CONSOLIDACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO. 217
4.3.1 AMENAZAS NATURALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA. 218
4.3.2 AMENAZAS ASOCIADAS A LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS. 219
4.3.3 AMENAZAS POR CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS. 221

5. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO 222

5.1 BAJO CAUDAL DE LA QUEBRADA GUACARÍ 222
5.2 INCENDIOS DEL SISTEMA 223
5.3 FUGAS Y DERRAMES DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN 225
5.4 VERTIMIENTOS INCONTROLADOS. 226
5.5 FALLA DE FLUIDO ELÉCTRICO 228

6. PROCESO DE MANEJO DEL DESASTRE 230

6.1 PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA 230
6.1.1 PLAN ESTRATÉGICO 230

6.1.2 PLAN OPERATIVO 236
6.1.3 PLAN INFORMATIVO 241
6.2 PREPARACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN POSDESASTRE 243
6.3 EJECUCIÓN DE LA RESPUESTA Y LA RESPECTIVA RECUPERACIÓN 243

7. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN 245

8. DIVULGACIÓN DEL PLAN 246

9. ACTUALIZACIÓN Y VIGENCIA DEL PLAN 247

10. ANEXOS Y PLANOS 248

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Vulnerabilidad del recurso 19
Figura 2.1 Localización general del PIRS 21
Figura 2.2 Localización general del relleno respecto al casco urbano 22
Figura 2.3 Topografía general PTL 24
Figura 2.4 punto de rebombeo, vaso B. 28
Figura 2.5 Sistema de aspersión PIRS La Miel. 29
Figura 2.6 secuencia de extracción de lodos 30
Figura 2.7 área de secado de lodos 31
Figura 2.8 lecho auxiliar de secado de lodos. 31
Figura 2.9 Diagrama de etapas de la PTL 33
Figura 2.10 Tabla climatológica del municipio de Ibagué 42
Figura 2.11 Generación de lixiviados 47
Figura 2.12 Generación de Biogás 48
Figura 2.13 Cierre de las zonas antiguas del PIRS La Miel 49
Figura 2.14 Cierre de las zonas antiguas del PIRS La Miel 49
Figura 2.15 Diagrama de oxidación anaerobia 50
Figura 2.16. Diagrama elemental del proceso anaerobio 51
Figura 2.17. Reactor UASB 51
Figura 2.18 Esquema de laguna aerobia 53
Figura 2.19 Línea de conducción de lixiviados a tratar en la PTL 54
Figura 3.1 Geología del área de influencia 68
Figura 3.2 Perforaciones 70
Figura 3.3Arreglo Schlumberger 72
Figura 3.4 Localización de la exploración indirecta 74
Figura 3.5 Diagrama que muestra trayectorias de los rayos de onda directa, onda refractada y el frente de onda en un modelo de dos capas 75
Figura 3.6 Registro de adquisición multicanal de un disparo en el que se ilustran las primeras llegadas del frente de onda y las líneas que los conectan 76
Figura 3.7 Grabación de un registro multicanal 77
Figura 3.8 Gráfico de espectro típico obtenido en un ensayo MASW 79
Figura 3.9 Velocidades de onda Vs obtenidos de la inversión de datos aplicando el método MASW 81
Figura 3.10 El concepto de CMP aplicado a MASW 82
Figura 3.11 Registro típico de adquisición de datos de fuente pasiva para análisis de microtremores 83
Figura 3.12 Diferentes tipos de materiales del subsuelo estudiados y sus respectivos valores de velocidad de onda s VS. Asignación de EC8 (arriba) y NEHRP (abajo). El tipo de suelo se basa en el cálculo de Vs30 84
Figura 3.13 Materiales probados y sus velocidades de las ondas P respetados 85
Figura 3.14 Clasificación de suelos de acuerdo con la NSR-10 85
Figura 3.15 Sismógrafo SeismeX24 y geófonos en investigación geofísica de la línea LRS1 (izquierda) y línea LRS2 (derecha). 86
Figura 3.16 Diseño de adquisición. La profundidad del registro está limitada por la longitud del tendido y las características del terreno 87
Figura 3.17 Esquema adquisición espacial en campo 88
Figura 3.18 Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica LRS1, velocidad de las ondas compresionales (Vp) 90

Figura 3.19 Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica LRS2, velocidad de las ondas compresionales (Vp) 91
Figura 3.20 Modelo geológico - geofísico a partir del método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), LRS1 92
Figura 3.21 Modelo geológico - geofísico a partir del método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), LRS2 93
Figura 3.22 Comparación de perfil de velocidad de onda de corte Vs (Fuente Activa y Pasiva), LRS1 (izquierda) y LRS2 (derecha) 95
Figura 3.23 Componentes geomorfológicos 97
Figura 3.24 Zonificación geotécnica del área de estudio 106
Figura 3.25 Clasificación agrologica del área de influencia 107
Figura 3.26 Uso de suelo actual 108
Figura 3.27 Uso potencial 109
Figura 3.28 Conflicto de uso de suelo 110
Figura 3.29 ubicación punto de vertimiento lixiviados tratados 113
Figura 3.30 Unidades hidrogeológicas 116
Figura 3.31 Modelo GOD 119
Figura 3.32 Parcelas en el área de estudio 129
Figura 3.33 Curva de acumulación de Especies con estimadores Ace y Chao1 realizada en el programa Rstudio 139
Figura 3.34 Curva de acumulación de Especies con estimadores Chao2, ICE, Jack 1 y Jack2 realizado en el programa Rstudio 140
Figura 3.35 Curvas de rarefacción de diversidad de especies con respecto al Número de individuos y a las unidades muéstrales 141
Figura 3.36 Curvas de rarefacción de diversidad de especies con respecto al Número de individuos y a las unidades muéstrales. 142
Figura 3.37 Índice de Equidad de shannon para las tres zonas de muestreo 143
Figura 3.38 Índice de Equidad de Simpson para las tres zonas de muestreo 144
Figura 3.39 Punto de muestreo de fauna 165
Figura 3.40 Grafica de abundancia de fauna 167
Figura 3.41 Curva de acumulación de especies 187
Figura 3.42 Mapa del PNN los Nevados, contenido en la subzona hidrográfica del río Totare 188
Figura 3.43 Mapa de coberturas para la zona del proyecto 189
Figura 3.44 Mapa del PNN los Nevados, contenido en la subzona hidrográfica del río Totare 193
Figura 3.45 Condición educativa de los hogares 198
Figura 3.46 Condición de acceso a la salud de los hogares 199
Figura 3.47 Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos 199
Figura 3.48 Necesidades Básicas Insatisfechas-Hogares zona rural de Ibagué 201
Figura 3.49 Situación de pobreza de los pobladores de la zona rural de Ibagué 202
Figura 3.50 Parque Centro poblado Hacienda la Miel. 204
Figura 3.51 Kiosco centro poblado 206
Figura 3.52 Niveles de sensibilidad socioeconómica y cultural 210
Figura 4.1 Esquema General Para El Análisis De Riesgos 212
Figura 6.1 Comité operativo de emergencia. 231
Figura 6.2 Recursos Logísticos del relleno sanitario 241

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2.1 Tanque distribuidor 56
Fotografía 2.2 Uno de los reactores UASB 56
Fotografía 2.3 Clarificadores 57
Fotografía 2.4 Tanque compensador de caudales 57
Fotografía 2.5 Filtro de carbón activado 58
Fotografía 2.6 Arena antracita 58
Fotografía 3.1 Fotografías de búsqueda de rastros 161
Fotografía 3.2 Evidencias de la presencia de Fauna 163
Fotografía 3.3 Disposición de cámaras trampa y evidencias de fototrampeo 164

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1 Recursos afectados. 16
Tabla 1.2 Escala de calificación de la probabilidad o frecuencia 17
Tabla 1.3 Escala de valoración de la severidad de las consecuencias para el recurso humano. 17
Tabla 1.4 Escala de valoración de la severidad de las consecuencias para el recurso ambiental. 17
Tabla 1.5 Escala de valoración de la severidad de las consecuencias para el recurso socio económico. 17
Tabla 1.6 Modelo de matriz de vulnerabilidad típica 19
Tabla 1.7 Criterios de aceptabilidad 20
Tabla 2.1 Coordenadas de ubicación de la Planta de Lixiviados 23
Tabla 2.2 características técnicas punto de rebombeo 29
Tabla 2.3 Características técnicas punto de descarga temporal 31
Tabla 2.4 características lecho auxiliar de secado de lodos 32
Tabla 2.5 Caracterización de residuos sólidos en el PIRS La Miel 41
Tabla 2.6 Fracciones degradables para el PIRS La Miel 41
Tabla 2.7 Cálculo de la evapotranspiración 42
Tabla 2.8 Datos de pesaje y proyecciones 43
Tabla 2.9 Resultados 45
Tabla 2.10 insumos requeridos por la planta de tratamiento de lixiviado 59
Tabla 2.11 Características de la línea de conducción del efluente hasta el punto de descarga. 59
Tabla 2.12 Características del lixiviado a tratar en la PTLx 60
Tabla 2.13 Valores máximos permitidos para vertimientos 61
Tabla 3.1 Puntos de exploración 71
Tabla 3.2 Distribución de los SEV´s 73
Tabla 3.3 Ubicación de Líneas sísmicas, coordenadas en Origen Bogotá 88
Tabla 3.4 Ficha técnica líneas adquiridas 88
Tabla 3.5 Parámetros geomecánicos de la línea LRS1 a partir de Vs 93
Tabla 3.6 Parámetros geomecánicos de la linea LRS2 a partir de Vs 94
Tabla 3.7 Categorización por áreas utilizadas en la clasificación de cuencas hidrográficas 98
Tabla 3.8 Coordenadas de nacimiento y desembocadura quebrada Guacarí 98
Tabla 3.9 Microcuencas de la subcuenca Guacarí 99
Tabla 3.10 Variables geoambientales evaluadas para la zonificación geotécnica 101
Tabla 3.11 Calificación de las unidades geológicas 101
Tabla 3.12 Calificación de los valores de aceleración PGA 102
Tabla 3.13 Calificación de los componentes geomorfológicos 103

Tabla 3.14 Calificación de pendientes del terreno 103
Tabla 3.15 Calificación de la precipitación media anual 104
Tabla 3.16 Calificación de la densidad de drenaje 105
Tabla 3.17 Clasificación de la estabilidad geotécnica dentro del área de influencia del proyecto 105
Tabla 3.18 Concesiones de agua del canal Laserna- Sarmiento- El Aceituno 114
Tabla 3.19 Concesiones de agua de la quebrada Guacarí 114
Tabla 3.20 Concesiones de agua de la quebrada Barbona 115
Tabla 3.21 Rangos de vulnerabilidad 120
Tabla 3.22 Grado de vulnerabilidad de los acuíferos 121
Tabla 3.23 Toma de datos de Flora 125
Tabla 3.24 Parcelas y sus respectivas coordenadas geográficas 127
Tabla 3.25 Parcela 1 129
Tabla 3.26 Parcela 2 130
Tabla 3.27 Parcela 5 130
Tabla 3.28 Parcela 7 130
Tabla 3.29 Parcela 8 131
Tabla 3.30 Parcela 11 131
Tabla 3.31 Parcela 12 131
Tabla 3.32 Parcela 3 132
Tabla 3.33 Parcela 10 132
Tabla 3.34 Parcela 13 132
Tabla 3.35 Parcela 4 133
Tabla 3.36 Parcela 6 133
Tabla 3.37 Parcela 9 134
Tabla 3.38 Familias, géneros y especies presentes en el área de estudio 135
Tabla 3.39 Riqueza observada, riqueza estimada y porcentaje de eficiencia según cada estimador de diversidad no paramétrico 140
Tabla 3.40 índices de Riqueza para las tres zonas de muestreo obtenida del programa Rstudio 142
Tabla 3.41 Descripción de las principales especies de flora 145
Tabla 3.42 Niveles de Fragmentación 149
Tabla 3.43 Datos para la Fragmentación 150
Tabla 3.44 Suma de distancia entre parches 151
Tabla 3.45 Ubicación de Cámaras Trampa 163
Tabla 3.46 Transectos de muestreo de Fauna 165
Tabla 3.47 Mamíferos 168
Tabla 3.48 Especies de Mamíferos reportados en el área 168
Tabla 3.49 registro de cámara trampa 169
Tabla 3.50 Especies de reptiles por cobertura 171
Tabla 3.51 especies de reptiles identificadas en la zona 173
Tabla 3.52 Registro de especies de Fauna en el área del proyecto 174
Tabla 3.53 Abundancia y registro de Aves 177
Tabla 3.54 especies de aves identificadas en la zona 178
Tabla 3.55 Bosque Bajo de tierra firme 190
Tabla 3.56 Bosque de galería y Ripario 190
Tabla 3.57 Vegetación Secundaria baja 191
Tabla 3.58 Tipos de coberturas identificadas en la zona del proyecto según la leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover. 191

CONTROL DE INFORMES

CÓDIGO	TÍTULO	VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLES
HS0421	PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS EIA PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.	0	Nov de 2022	

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

La Resolución 1514 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, adoptó los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos de entidades que generen vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo, dando cumplimiento con esto a los lineamientos establecidos en el numeral 20 del Decreto 3930 de 2010 del mismo Ministerio. Por lo anterior el presente Plan de Gestión de Riesgo (PGRMV) ha sido formulado para el manejo del vertimiento de la planta de tratamiento de lixiviados del proyecto "modificación Parque Industrial de Residuos Sólidos, La Miel (PIRS La Miel)", ubicado la ciudad de Ibagué, Departamento del Tolima; de acuerdo con términos de referencia de tal manera que el vertimiento generado en la operación del PIRS La Miel, cumpla con los requisitos normativos y cuente con el análisis de los riesgos que se puedan presentar en la operación del sistema de tratamiento de lixiviados.

El sistema de tratamiento de lixiviados para el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Mie (PIRS La Miel), se compone de operaciones y procesos biológicos y fisicoquímicos y adicional a ello cuenta con unos complementos realizados con el fin de mejorar los índices en calidad de lixiviado tratado, los cuales son incluidos en un sistema de osmosis inversa.

La formulación del plan que a continuación se presenta, responde a las necesidades actuales del proyecto y a su vez a la actualización del permiso de vertimientos otorgado por la entidad Ambiental reguladora del mismo (CORTOLIMA) y por ende aplicándolo a las condiciones actuales de la operación del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, ubicado en el municipio de Ibagué, en el Departamento del Tolima; En este parámetro y metodología de investigación que permitió analizar, establecer y crear un plan de respuesta ante un caso inhóspito en la operación de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, con el fin de brindar las herramientas que permitan minimizar impactos ambientales, disponer de medidas de prevención y por ende de control del riesgo para resolverlo y brindar una respuesta inmediata en vista de ejes de trabajo de planes frente a emergencias, contingencias y a su vez permitir planes de rehabilitación y recuperación en casos que sean necesarios.

Por consiguiente, en desarrollo de las alternativas de mejoras y logros y en cumplimiento con la normatividad vigente es de necesario su consolidación y su comprensión frente al riesgo que representa la operación de la PTL y en su ejercicio de vertimiento en el cuerpo de agua.

En contexto el plan permite una preparación exhaustiva para la determinación del riesgo evaluado desde un aspecto ambiental, social, cultural y operacional; que sirve como herramienta para obtener como resultado la mínima afectación y reducción del riesgo en la actividad del vertimiento.

1.2 OBJETIVOS

Con la finalidad de orientar el desarrollo del plan, a continuación, se presentan los objetivos generales y específicos que se deberán alcanzar con el desarrollo del plan:

1.2.1 General

Propender por la estabilidad y la seguridad técnica y operacional de la planta de tratamiento de lixiviados del relleno sanitario P.I.R.S. La Miel, para evitar la afectación de las condiciones ambientales y sociales del área de influencia, ante la ocurrencia de una descarga en condiciones que impidan o limiten el cumplimiento de la norma de vertimientos.

1.2.2 Específicos

- ✓ Identificar, evaluar y priorizar los riesgos del Sistema de Gestión del Vertimiento hacia el medio y del medio hacia el sistema, que genere situaciones que limiten o impidan el tratamiento del lixiviado antes de ser vertido y sus condiciones técnicas de descarga, ocasionadas por fallas de funcionamiento o por condiciones del medio.
- ✓ Definir e implementar acciones para la prevención y reducción de los riesgos identificados que podrían afectar las condiciones ambientales y socioeconómicas del área de influencia del Sistema de Gestión del Vertimiento.
- ✓ Determinar acciones y procedimientos en caso de un desastre a causa de la operación y así definir las posibles contingencias identificadas y evaluadas, con base en la matriz de riesgos.
- ✓ Brindar un adecuado procedimiento, basado en lineamientos de recuperación de las zonas afectadas a causa de contingencias, generadas por la ocurrencia de una situación que limite o impida la operación de la planta de tratamiento para el vertimiento en condiciones técnicas de descarga, ocasionadas por fallas en el funcionamiento del sistema o por condiciones del medio

1.3 ANTECEDENTES

La planta de tratamiento de lixiviados del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, fue construida para realizar el tratamiento a los líquidos generados en el proceso de descomposición de los residuos sólidos dispuestos en el funcionamiento y operación del P.I.R.S. La Miel, de acuerdo con el E.I.A. elaborado para la Licencia Ambiental del relleno sanitario.

Durante la operación de la planta de tratamiento se han hecho mejoras, que desde su inicio de operación se contaba con dos lagunas de oxidación, pero en vista del crecimiento de la operación del relleno, se optó por una tercera para un total de tres lagunas con una capacidad de almacenamiento de 14.745,47 m3.

En la operación del relleno no se han sufrido emergencias significativas, es decir, fuera del alcance de las soluciones inmediatas por ejemplo el cambio de tuberías o mantenimientos a causa de la operación o instalación de nuevos elementos que ayuden a la operación, tecnificación y mejora continua de la planta de tratamiento de lixiviados.

Las problemáticas que se han presentado en temporadas de veranos excesivos son la falta de cuerpo de agua en el canal los adobes, que permite un mayor flujo en el lixiviado tratado y vertido cumpliendo con la normativa vigente.

1.4 MARCO LEGAL

- ✓ Resolución 631 de 2015 Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

- ✓ El Decreto 3930 del 2010 del Artículo 44 de acuerdo con lo establecido en la ley 1514 de 2012, el plan deberá enmarcarse en los procesos de conocimiento del riesgo y manejo de desastres.

- ✓ Establece los parámetros para los diversos tratamientos de aguas de acuerdo a su uso y disposición residuales.

- ✓ Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales" Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente".

- ✓ Ley 99 de 1993" Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el sistema nacional ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones".

- ✓ Ley 9 de 1979." Por la cual se dictan Medidas Sanitarias: Políticas Nacionales Del Medio Ambiente, Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, Objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégicas para el manejo del recurso hídrico del país en un horizonte de 12 años.

- ✓ Decreto Ley 373 de 1997" Establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua".

- ✓ Decreto 3100 de 2003 "Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones".

- ✓ Decreto 3440 de 2004" Por el cual se modifica el Decreto 3100 de 2003 y se adoptan otras disposiciones".

- ✓ Resolución 1433 de 2004" Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones".

- ✓ CONPES 3177 del 15 de julio del 2002 – documento por el cual se establecen los lineamientos y se definieron las acciones prioritarias para elaborar el PLAN NACIONAL DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES – (PMAR), constituye la guía para el desarrollo de las actividades Municipales y regionales dirigidas a la adecuada planeación, formulación, ejecución y seguimiento del manejo de las aguas residuales, sean de origen doméstico, agrícola, pecuario e industrial.

- ✓ Resolución 2145 de 2005" Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, Autorizaciones y Licencias Ambientales".

- ✓ Resolución 1280 de 2010" Por la cual se establece la escala tarifaria para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental para proyectos cuyo valor sea inferior a 2.115 msnm y se adopta la tabla única para la aplicación de los criterios definidos en el sistema y método definido en el Artículo 96 de la Ley 633 para la liquidación de la tarifa".

- ✓ Decreto 4742 de 2005" Por el cual se modifica el Artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el Artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas".

- ✓ Resolución 0512 de 2007" Por la cual se fija el período de facturación, cobro y recaudo de las tasas por utilización de aguas".

- ✓ Resolución 865 de 2004" Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones".

- ✓ Resolución 1074 de 1997 "Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos".

- ✓ Resolución 081 de 2001: Por la cual se adopta un formulario para la información relacionada con el cobro de la tasa retributiva y el estado de los recursos naturales.

- ✓ Decreto 3100 de 2003: Reglamenta los artículos 42 y 43 de la Ley 99 de 1993, respecto a la implementación de tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a un cuerpo de agua. La tasa retributiva consiste en un cobro por la utilización directa o indirecta de las fuentes de agua como receptoras de vertimientos puntuales y por sus consecuencias nocivas para el medio ambiente. El Decreto establece el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. La resolución 372 de 1998 establece el monto de las tasas mínimas para Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST). Este Decreto es modificado por el Decreto 3440 de 2004, en el que se adoptan también otras disposiciones. Este Decreto fue modificado por el Decreto 3440 de 2004.

- ✓ Resolución 1076 de 2003: Por la cual se actualiza el Plan Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica para el sector de Agua Potable, Saneamiento Básico y Ambiental y se toman otras determinaciones.

- ✓ Resolución CRA 257 de 2003: Por la cual se reglamenta el ejercicio del Derecho de Petición y el Trámite de Quejas y Reclamos ante la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.

- ✓ Decreto 1200 de 2004: Determina los instrumentos de planificación ambiental que deberán implementar las Autoridades Ambientales Regionales en el largo, mediano y corto plazo: Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), Plan de Acción Trienal (PAT), y Presupuesto anual de rentas y gastos. Establece la necesidad de realizar un Diagnóstico Ambiental que corresponde al análisis integral de los componentes sociales, económicos, culturales y biofísicos que determinan el estado de los recursos naturales renovables y del ambiente, como punto de partida del PGAR. La articulación del PAT con las Políticas Nacionales, Plan de Gestión Ambiental Regional, Plan de Desarrollo Departamental, Planes de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo municipales, Planes de Ordenamiento y Manejo de Territorios Étnicos y/o de cuencas hidrográficas, Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos y de Desarrollo Forestal.

1.5 ALCANCES

En el desarrollo del presente plan, se realizará la descripción del sistema de tratamiento de lixiviados generados por el relleno sanitario P.I.R.S La Miel, este plan, ofrece una serie de lineamientos que garantizan el mínimo de imprevistos en cuanto a la gestión y tratamiento de los lixiviados, incluye el análisis y la priorización de los riesgos que pueda generar el sistema al medio, los riesgos que puedan afectar la operación del sistema, la acción de reducción del riesgo y manejo del desastre para los riesgos que se han identificado y priorizado.

El área de influencia única se estableció de acuerdo con la posible afectación de las condiciones ambientales y sociales ocasionadas por el vertimiento sin tratamiento o en condiciones limitadas de tratamiento.

1.6 METODOLOGÍA

El análisis de riesgos se desarrollará considerando lo establecido en el método MOODY, el cual se explica a continuación:

1.6.1 Aspectos críticos

Para la definición de la gravedad de la consecuencia es fundamental que se tenga en cuenta los aspectos críticos que llevarían al sistema de gestión del vertimiento, a generar pérdidas tanto humanas como materiales que impliquen la necesidad de aplicar planes específicos para el manejo de la situación.

Tabla 1.1 Recursos afectados.

RECURSOS AFECTADOS	COMPRENDE
Humano.	Ocupantes habituales, contratistas, visitantes, terceros.
Ambiente.	Ecosistemas.
Socio económico.	Afectación a las comunidades e industrias presentes en la zona.

Para evaluar la probabilidad de que se materialice una amenaza o un riesgo y la gravedad de sus consecuencias, se definen escalas de valoración relativas, para cada uno de los recursos y factores fundamentales. También se define el criterio de peso relativo de actividades dentro del proceso que genera el vertimiento. De acuerdo con lo expuesto, los criterios son entonces:

- ✓ Probabilidad o frecuencia de ocurrencia del evento a causa del riesgo:

Severidad, gravedad o impacto como consecuencia de la potencial ocurrencia del siniestro o accidente. Cuando se analiza la probabilidad o frecuencia de un riesgo y se determina su nivel y por lo tanto su valor, este será aplicable a todos los recursos.

Tabla 1.2 Escala de calificación de la probabilidad o frecuencia

PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
Poco probable	El siniestro ha ocurrido al menos una vez en los últimos 10 años o más.	1
Remoto	El siniestro ha ocurrido al menos una vez en los últimos 5 años o más.	2
Ocasional	El siniestro ha ocurrido al menos una vez en los últimos 2 años o más.	3
Frecuente	El siniestro ha ocurrido más de una vez en el último año.	4

- ✓ Severidad de las consecuencias del siniestro:

Para cada recurso o factor fundamental se establecen tablas de valoración relativa de la severidad de las consecuencias ante la materialización de un riesgo.

Tabla 1.3 Escala de valoración de la severidad de las consecuencias para el recurso humano.

SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
Leve	El siniestro puede afectar al menos una persona, generando lesiones sin o con incapacidad temporal.	1
Medio	El siniestro puede afectar un grupo de personas, generando incapacidad temporal	2
Crítico	El siniestro puede afectar al menos una persona con incapacidad total / parcial permanente	3
Muy crítico	Puede presentarse accidente mortal de una o más de una persona	4

Tabla 1.4 Escala de valoración de la severidad de las consecuencias para el recurso ambiental.

SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
Leve	Afecta solamente el sitio de trabajo	1
Medio	Afecta la totalidad de la instalación	2
Crítico	Excede los límites de las instalaciones y es reversible y mitigable	3
Muy crítico	Excede los límites de las instalaciones, no es mitigable y genera incumplimiento de los compromisos legales	4

Tabla 1.5 Escala de valoración de la severidad de las consecuencias para el recurso socio económico.

SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
Leve	Las pérdidas por el siniestro son menores o iguales al 10% de los activos.	1
Medio	Las pérdidas por el siniestro están entre el 11% y el 30% de los activos.	2
Crítico	Las pérdidas por el siniestro están entre el 31% y el 60% de los activos.	3
Muy crítico	Las pérdidas por el siniestro son mayores al 60% de los activos.	4

1.6.2 Amenazas y escenarios.

Para la identificación de amenazas en los procesos se aplicaron los siguientes pasos:

- ✓ Definición de los escenarios críticos en los que se han presentado emergencias, o donde se observa vulnerabilidad de que un evento se pueda presentar.
- ✓ Análisis en todas las áreas, de las posibles amenazas que se pueden presentar y que afecten el normal funcionamiento del sistema de vertimiento.
- ✓ Repaso detallado de cada escenario o procesos para encontrar las amenazas.

Una vez identificadas las zonas, áreas o escenarios, cada una se revisó sistemáticamente mediante la aplicación de palabras o frases claves que faciliten visualizar las amenazas inherentes a ella.

1.6.3 Caracterización de las amenazas.

Esta fase consiste en la descripción y registro de las características de las amenazas, que faciliten su posterior análisis. El propósito fundamental de la caracterización es el de tener todos los elementos de análisis que permitan evaluar las amenazas, es decir, obtener la dimensión de los riesgos para cada proceso o instalación.

Así mismo, se debe establecer la descripción de las medidas de prevención, protección, control, atención y financiamiento que se tienen en la práctica para administrar el riesgo, indicando su efectividad de acuerdo con los registros y antecedentes que se tienen, o con la información técnica disponible.

1.6.4 Valoración

La valoración comprende tanto el análisis de los riesgos como su evaluación. La valoración de riesgos se realiza para los siguientes propósitos:

- ✓ Evaluar los riesgos mediante la aplicación de escalas de valoración relativas en términos de probabilidad y severidad.
- ✓ Determinar los grados de vulnerabilidad de los recursos y factores fundamentales frente a los diferentes riesgos.
- ✓ Identificar los riesgos prioritarios.
- ✓ Caracterizar en detalle los riesgos prioritarios.

- ✓ Identificar las medidas de prevención, protección, control, atención y aseguramiento adicionales que se deben implantar para reducir o minimizar las potenciales consecuencias de un accidente o siniestro.
- ✓ Analizar la viabilidad de tales medidas, desde el punto de vista costo Vs. Efectividad.
- ✓ Establecer el plan de acción para la implantación de las medidas definidas.

Como resultado de la valoración de los riesgos se ha obtenido un valor entre 1 y 4, tanto para la frecuencia o probabilidad como para la severidad de cada uno de los escenarios potenciales, por cada recurso o factor fundamental.

El producto resultante de multiplicar el valor de la probabilidad por el valor de la severidad sobre un recurso o factor fundamental determinado, se denomina vulnerabilidad del recurso.

La vulnerabilidad se expresa como:

Figura 1.1 Vulnerabilidad del recurso

$$IV=P \times G$$

La vulnerabilidad que generan los riesgos para cada recurso puede presentarse en una matriz de severidad (gravedad) Vs. probabilidad (frecuencia) con una configuración como se presenta en la Tabla 1.6. La vulnerabilidad puede expresarse también como un porcentaje. La vulnerabilidad máxima de un recurso o factor fundamental es 16.

Tabla 1.6 Modelo de matriz de vulnerabilidad típica

Gravedad / Frecuencia		Leve	Medio	Crítico	Muy crítico
Frecuente	**%**	25	50	75	100
	Valor	4	8	12	16
Ocasional	**%**	18.75	37.5	56.25	75
	Valor	3	6	9	12
Remoto	**%**	12.5	25	37.5	50
	Valor	2	4	6	8
Poco probable	**%**	6.25	12.5	18.75	25
	Valor	1	2	3	4

1.6.5 Criterios de aceptabilidad

Para determinar las implicaciones de los siniestros sobre cada uno de los recursos del sistema de gestión del vertimiento y la prioridad relativa de la gestión de administración de los riesgos se definen tres niveles de aceptabilidad, de acuerdo con los resultados de vulnerabilidad generada por cada riesgo a los recursos y factores fundamentales, o un recurso en particular.

Tabla 1.7 Criterios de aceptabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO	VALOR
Aceptable	Un escenario situado en esta región de la matriz significa que el riesgo no determinará gran afectación del recurso por lo cual no amerita esfuerzos o acciones específicas para administrarlo.	vulnerabilidad < 1 ó % de V1 < 6.25%	N de A1 = 1
Tolerable	Un escenario situado en esta región de la matriz significa que, aunque deben desarrollarse actividades para la gestión sobre el riesgo, ésta tiene una prioridad de segundo nivel.	1< vulnerabilidad < 2 ó 6.25 < % de V1 < 12.5%	N de A1 = 2
Inaceptable	Un escenario situado en esta región de la matriz significa que se requiere siempre desarrollar acciones prioritarias e inmediatas para su gestión, debido al alto impacto que tendrían sobre el sistema.	2 < vulnerabilidad < 16 ó 12.5 % < de V1 < 100%	N de A1 = 3
N de A1 es el nivel de aceptabilidad del enésimo riesgo			

1.6.6 Consolidar los riesgos

Es el proceso a través del cual se agregan de manera coherente y consistente todos los riesgos de la organización, determinando la relación entre los mismos, con el fin de conocer el grado de exposición de los escenarios potenciales del sistema de gestión del vertimiento en su conjunto, y orientar las decisiones pertinentes.

1.6.7 Desarrollar para cada escenario una planeación de acuerdo con el cumplimiento de los valores adaptados

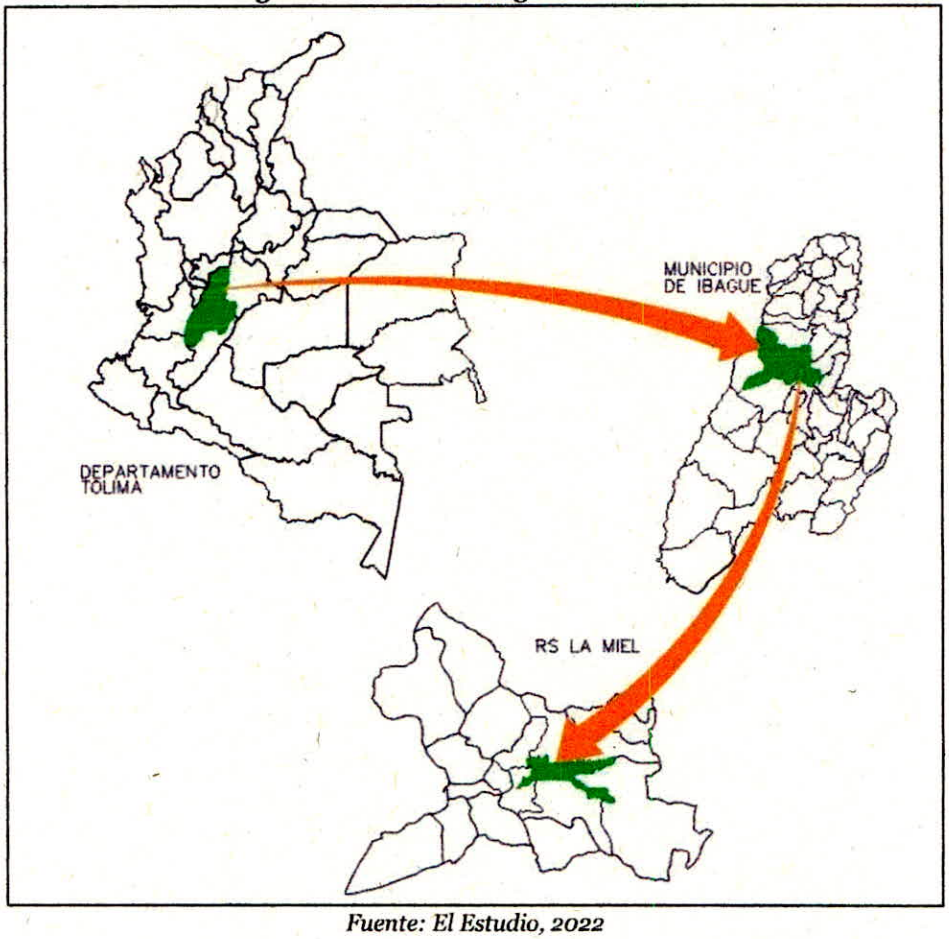
Para cada escenario, luego de realizar el cálculo de la vulnerabilidad y comparar con los niveles aceptados, definir una estrategia de planeación en emergencias.

2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCESOS ASOCIADOS AL SISTEMA DE VERTIMIENTO

2.1 LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO

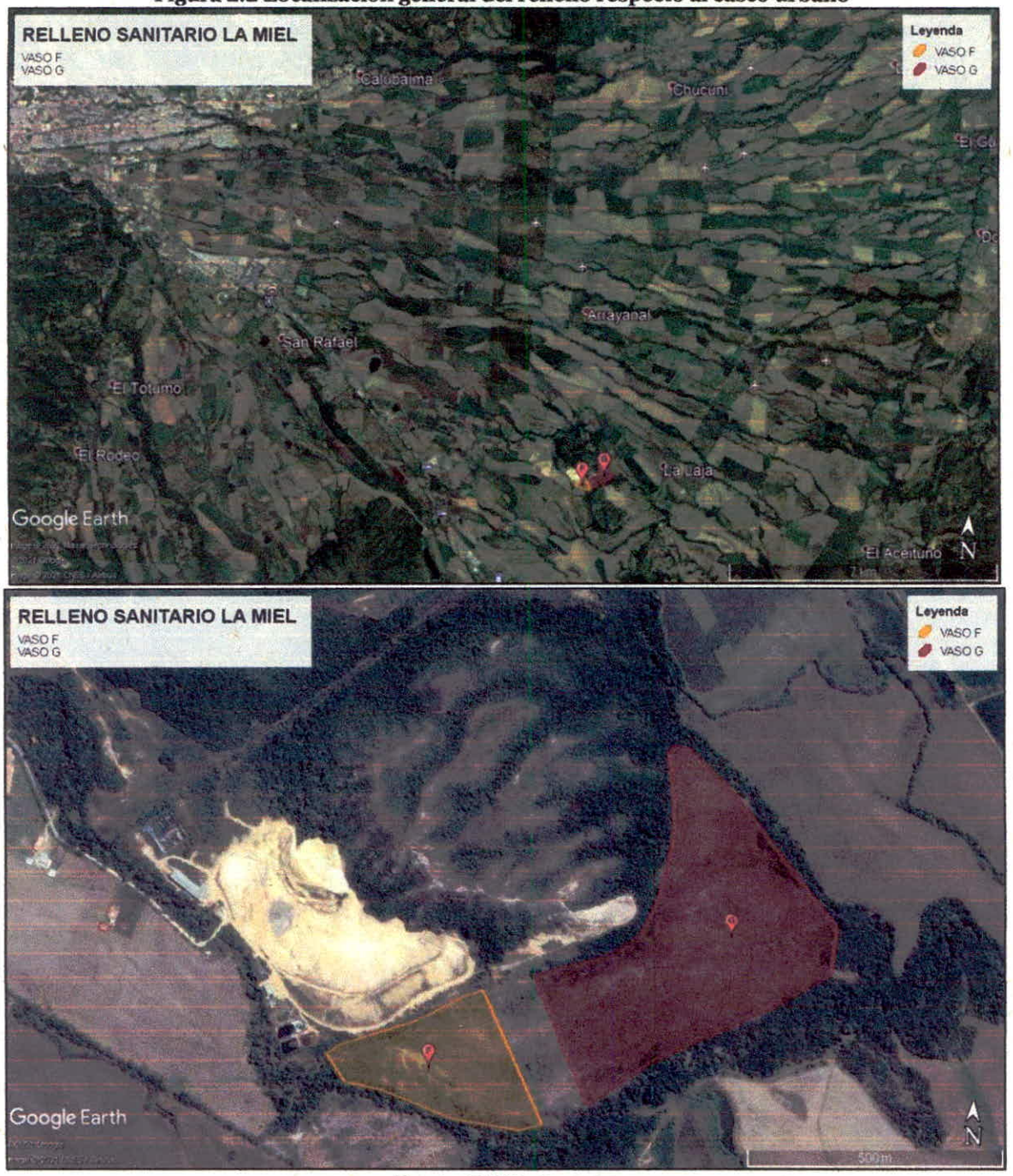
El Parque industrial de residuos sólidos La Miel se ubica al costado oriental del casco urbano en jurisdicción del municipio de Ibagué en el Kilómetro 18 vía Ibagué- Espinal vereda Nueva Esperanza, sector buenos aires a 5.5 Kilómetros de la avenida principal; se ubica en las coordenadas 4°21'48,20" N, 75°3'50,72" O, tal como se muestra en la. ver Figura 2.1.

Figura 2.1 Localización general del PIRS



Fuente: El Estudio, 2022

Figura 2.2 Localización general del relleno respecto al casco urbano



Fuente: El Estudio, 2022

En el P.I.R.S La Miel, se realizará la disposición final de los residuos sólidos generados en 16 municipios del departamento del Tolima, estos son: Anzoátegui, Murillo, Rovira, Cunday, Valle de San Juan, Santa Isabel, Ambalema, Suárez, Alvarado, Cajamarca, San Luis, Lérida, Ibagué, Ortega, San Antonio y Venadillo.

La planta de tratamiento de lixiviados fue diseñada para realizar el tratamiento a los lixiviados generados en el proceso de descomposición de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario P.I.R.S La Miel, fue construida con el fin de dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente y de esta manera minimizar los impactos generados por la contaminación a los cuerpos de agua, está instalada en el relleno sanitario y funciona desde abril de 2004.

La planta de tratamiento de lixiviado se encuentra ubicada en el costado Noroccidental del relleno sanitario, En el sitio, se encuentra tres lagunas de almacenamiento con una capacidad de Total 14.745,47 m^3 (Laguna 1: 3.661,64 m^3 Laguna 2: 4.003,36 m^3 Laguna 3: 7.080,47 m^3), se proyecta la construcción de la laguna 4 con capacidad aproximada de 13.155,786 m^3. Según los diseños y la operación diaria el lixiviado se conduce de la laguna número 3 a la planta de tratamiento, por medio de una motobomba.

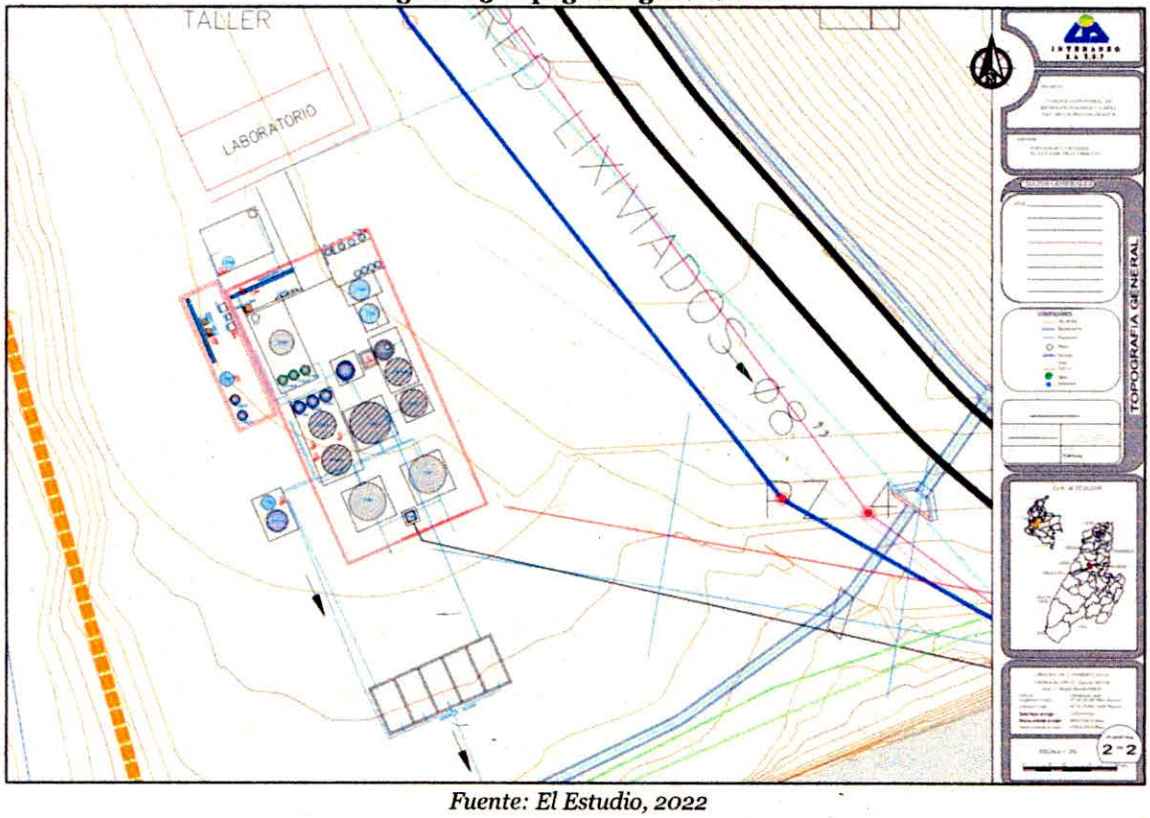
La localización del sistema de tratamiento de lixiviados dentro del P.I.R.S. La Miel se muestra en la Figura 2.3, y en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1 Coordenadas de ubicación de la Planta de Lixiviados

UTM Zona 17N	
N	**E**
974.147,066	889.603,877

Fuente: El Estudio, 2022

Figura 2.3 Topografía general PTL



Fuente: El Estudio, 2022

2.2 COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL VERTIMIENTO

Para el tratamiento de los lixiviados generados en el relleno sanitario P.I.R.S La Miel, se instaló en el año 2004 una planta de tratamiento que combina las operaciones y procesos biológicos y fisicoquímicos, ya que esto permite mantener flexibilidad respecto a la carga aplicada y al caudal tratado, así como una capacidad de tratamiento constante a lo largo del tiempo, a medida que el lixiviado, por su antigüedad va modificando su concentración.

El diseño de la planta se realizó teniendo en cuenta los requerimientos en cuanto a la eficiencia en DBO, DQO y todos los parámetros necesarios de cumplimiento para el permiso de vertimiento otorgado por la resolución 289 con el fin de dar cumplimiento a los parámetros obligatorios en el decreto 1594 de 1984 (Especialmente articulo 40 y 72) y así permitir el funcionamiento de esta, bajo la licencia 354 de 2004 otorgada por la Corporación Regional del Tolima CORTOLIMA.

Para la estimación del caudal de diseño se partió del cálculo de generación de lixiviados presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, para el trámite de la licencia ambiental al relleno sanitario, donde se estimaba una disposición de 260 ton/día de residuos sólidos, la información climatológica utilizada para realizar el cálculo de la generación de lixiviados. Para realizar los cálculos de la planta, se utilizó entonces un caudal de diseño de 3 L/s.

Esta planta implemento para el tratamiento del lixiviado la tecnología de osmosis inversa, que permite aún más aumentar la calidad del lixiviado tratado y así de esta manera incrementar los indicies de calidad del lixiviado tratado.

El sistema de gestión de lixiviado generado en el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel (P.I.R.S. La Miel), Tolima, Ibagué, Colombia- El Guabal, se compone de:

Un desarenador principal en donde las líneas de conducción entregan allí, el lixiviado generado por los residuos sólidos expuestos en el P.I.R.S. La Miel de las zonas A, B, C D Y E. Los dos vasos que se proyectan (F y G) van primero hacia la nueva laguna proyectada con capacidad de alrededor de 13.155,786m^3 y de allí pasan al desarenador. seguido de este cuenta con Tres lagunas de Oxidación (Capacidad de 14.745,47 m^3), después el lixiviado es bombeado de la laguna número tres a dos reactores anaeróbicos de flujo ascendente (RAFA), Luego pasa a dos clarificadores, siguiente de esto pasa a la batería de filtros de arena antracita y carbón activado, dicho proceso permite el cumplimiento de los parámetros exigidos por la normativa.

Adicional a ello la planta de tratamiento, cuenta con unos complementos realizados con el fin de su mejora continua por un lixiviado mejor tratado y con índices altos en calidad en aspectos químicos y físicos; A partir de esta idea incluye un sistema de Osmosis inversa que está acompañado en primera instancia de un tanque Oxigenador, seguido de una batería de filtros de carbón activado, un tanque de carga y dos baterías contiguas de microfiltros y ultrafiltros, para culminar la conducción del lixiviado tratado al terminar en las membranas a alta presión de la osmosis inversa, con el fin de proporcionar mayor calidad al lixiviado tratado; En consiguiente la planta de tratamiento cuenta con mecanismos integrales adicionales siendo estos: lechos de secado, tanque de almacenamiento que permite la recirculación del lixiviado tratado para realizar labores de aseo y limpieza de la planta de tratamiento.

Existen actualmente una obra de tres sitios de almacenamiento para rebombeo los cuales han sido construidos de forma temporal, a continuación, se presenta:

OBRAS REALIZADAS POR CONTINGENCIA DE LA OLA INVERNAL EN EL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL-IBAGUÉ

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, a través de comunicados oficiales, informó que el fenómeno de La Niña estuvo presente desde agosto de 2020 hasta mayo de 2021 en el territorio colombiano. De acuerdo con esta misma entidad, las condiciones del fenómeno climático se mantuvieron durante el segundo semestre del 2021, coincidiendo con la segunda temporada de lluvias del año en la región Andina.

En el municipio de Ibagué, el impacto de la situación mencionada fue significativo, presentándose desbordamiento del río Combeima, deslizamientos de tierra en algunas veredas, emergencias por caída de árboles, cierre de vías, entre otros.

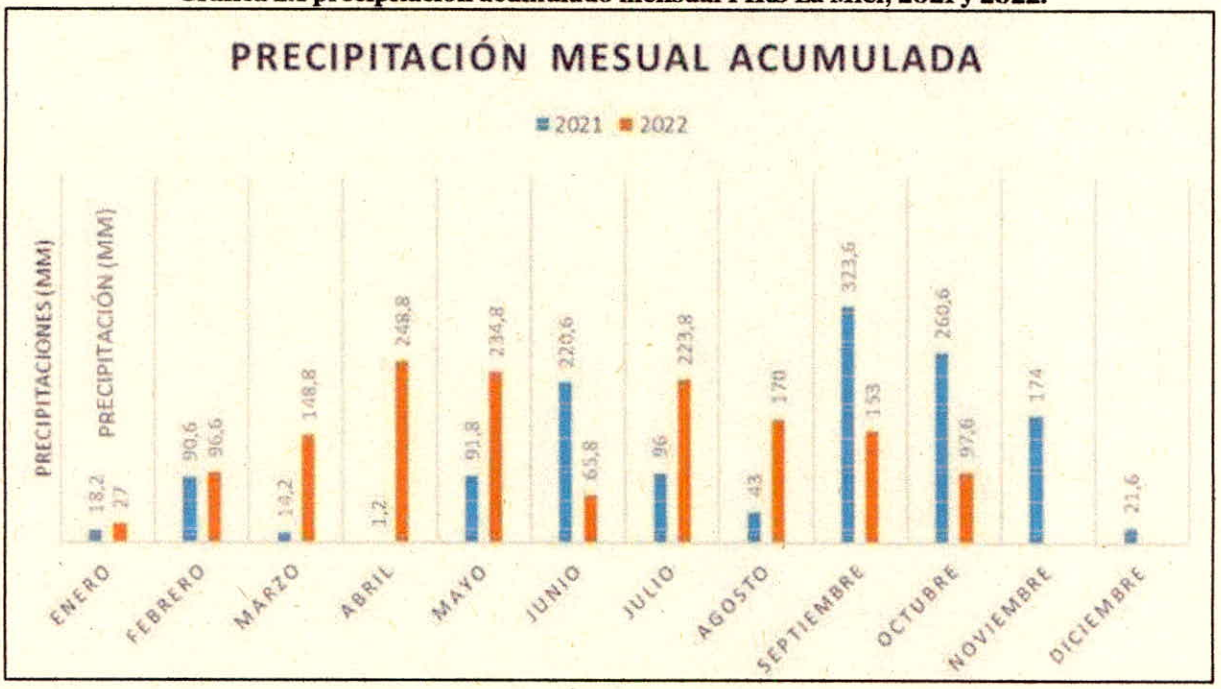
Lo anterior, se puede constatar en noticias departamentales de entes como El Tiempo, bajo el titular "Creciente del río Combeima arrasó con unas 40 viviendas de Ibagué" https://www.eltiempo.com/colombia/otras- ciudades/emergencia-en-ibague-se-desbordo-el-rio-combeima620361#:~:text=de%20Ibagu%C3%83%C2%A9,Creciente%20del%20r%C3%ADo%20Combeima%20arras%C3%B3%20con%20unas%2040%20viviendas%20en,otras%2050%20presentan%20da%C3%B1os%20materiales.&text=Adem%C3%A1s%20del%20siniestro%2C%20la%20ciudad,de%20turbiedad%20en%20el%20afluente.&text=Fabio%20Arenas%2027%20de%20septiembre%202021%2C%2009%3A21%20A" Las aguas del río Combeima, afluente que baja de la parte alta de Ibagué, Tolima, se desbordó en la madrugada de este jueves e inundó toda la zona del Cañón del Combeima."

Y comunicados del ente territorial ambiental, Cortolima, bajo el titular "CORTOLIMA SIGUE DEL LADO DE LA COMUNIDAD DEL CAÑÓN DEL COMBEIMA EN IBAGUÉ" https://www.cortolima.gov.co/sala-de- prensa/noticias/3185-cortolima-sigue-del-lado-de-la-comunidad-del-canon-del- combeima-en-ibague "La Corporación Autónoma Regional del Tolima, continúa prestando apoyo a las comunidades del Cañón del Combeima, que se han visto afectadas por la segunda temporada de más lluvia de 2021."

En el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, las fuertes precipitaciones registradas, especialmente durante el segundo semestre de 2021, generaron un aumento significativo en la producción de lixiviado de ingreso a la planta tratamiento y con ello un incremento en el nivel de las lagunas de oxidación y desarenador.

Los valores de precipitación mensual acumulada registrados en la estación meteorológica del PIRS La Miel durante el año 2021 y lo corrido del 2022, se presenta en la Gráfica 2.1

Gráfica 2.1 precipitación acumulado mensual PIRS La Miel, 2021 y 2022.



Fuente: El Estudio, 2022.

La estación meteorológica registró los mayores niveles de precipitación del año entre junio y noviembre de 2021, alcanzándose en agosto un máximo de 433 mm de lluvia; en septiembre, octubre y noviembre el valor de las precipitaciones fue de 323,6 mm, 260,6 mm y 174 mm, respectivamente. Es importante resaltar que el nivel de precipitaciones de agosto estuvo por encima del valor total de lluvia registrado entre enero y mayo de 2021.

Ahora, mientras que en el primer semestre de 2021 se evidenciaron 567,6 mm de lluvia, en el segundo semestre este valor fue más del doble, es decir 1308,8 mm de agua, concluyendo que las lluvias en el segundo semestre equivalen al 70% del total de las precipitaciones registradas en el año.

Teniendo en cuenta lo anterior, INTERASEO SAS ESP se vio en la obligación de realizar adecuaciones temporales como contingencias a la ola invernal para evitar afectaciones operacionales y ambientales; las

mismas, luego de superar la ola invernal que afecta en gran medida al territorio colombiano, se desmontarán las adecuaciones descritas a continuación.

OBRAS REALIZADAS:

1. Punto de Almacenamiento para rebombeo de lixiviado

Al cesar la lluvia en el mes de diciembre, se proyectó aumentar la recirculación y aspersión de lixiviado sobre la masa de residuos sólidos, con el objetivo de evaporar el lixiviado para contribuir así con la disminución de su volumen como lo indica el apéndice considerativo de la resolución 0354 de 2004 donde establece:

"Posteriormente estas lagunas se llenen, el lixiviado se recirculará mediante aspersores con el fin de evaporarlo y por agotamiento disminuir su volumen"

Para garantizar este aumento de recirculación se construyó sobre la masa de residuos del vaso B un almacenamiento y punto de rebombeo, recubriendo esta masa de residuos con geomembrana, asegurando una alimentación continua al sistema de aspersión, sin que los equipos de bombeo perdieran capacidad y no se viera afectada su vida útil, además de no ver afectada la estabilidad de la masa (ver Figura 2.4).

Figura 2.4 punto de rebombeo, vaso B.



Fuente: El Estudio, 2022.

Las características técnicas del punto de rebombeo se presentan a continuación:

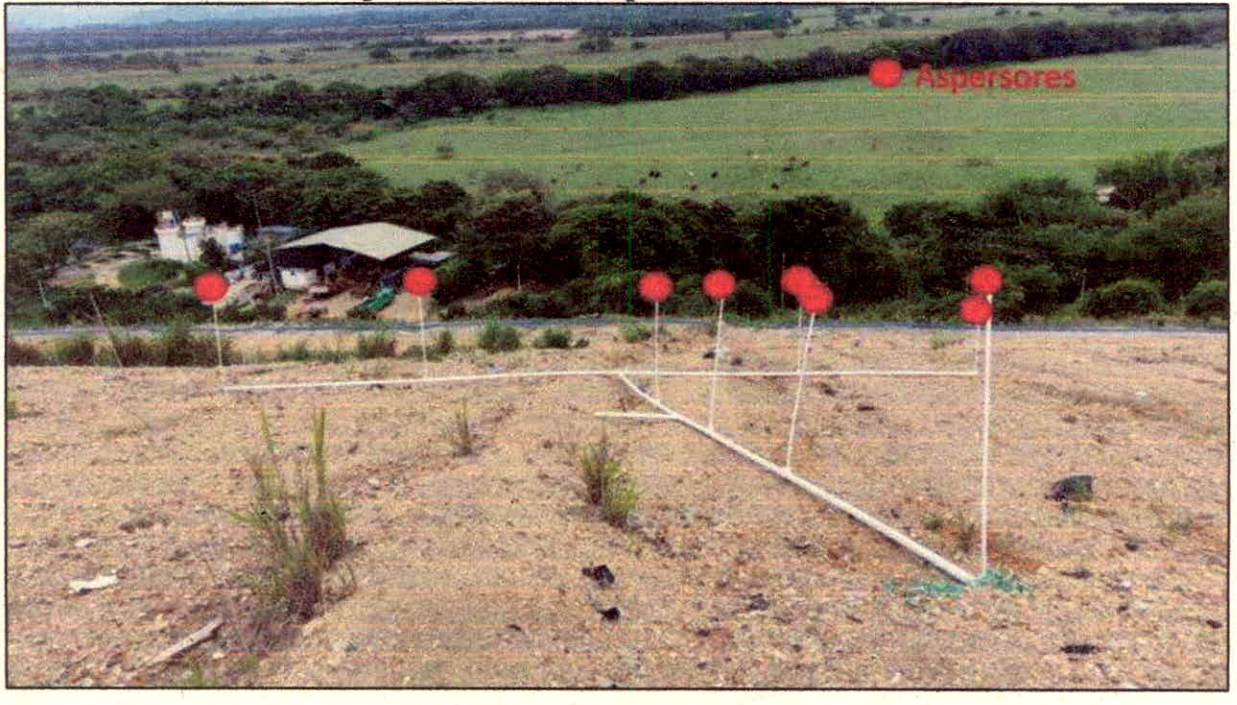
Tabla 2.2 características técnicas punto de rebombeo

CARACTERÍSTICAS PUNTO DE ALMACENAMIENTO Y REBOMBEO	
Alto	5 m
Ancho	13 m
Largo	42 m
Volumen total	2.730 m3

Fuente: El Estudio, 2022.

En la Figura 2.5, se puede apreciar el sistema de aspersores que permite una evaporación más efectiva de los lixiviados, bombeados desde el mismo nivel o nivel superior, la ventaja de este sistema es que se puede desplazar a diferentes puntos cuando se sature la masa.

Figura 2.5 Sistema de aspersión PIRS La Miel.



Fuente: El Estudio, 2022.

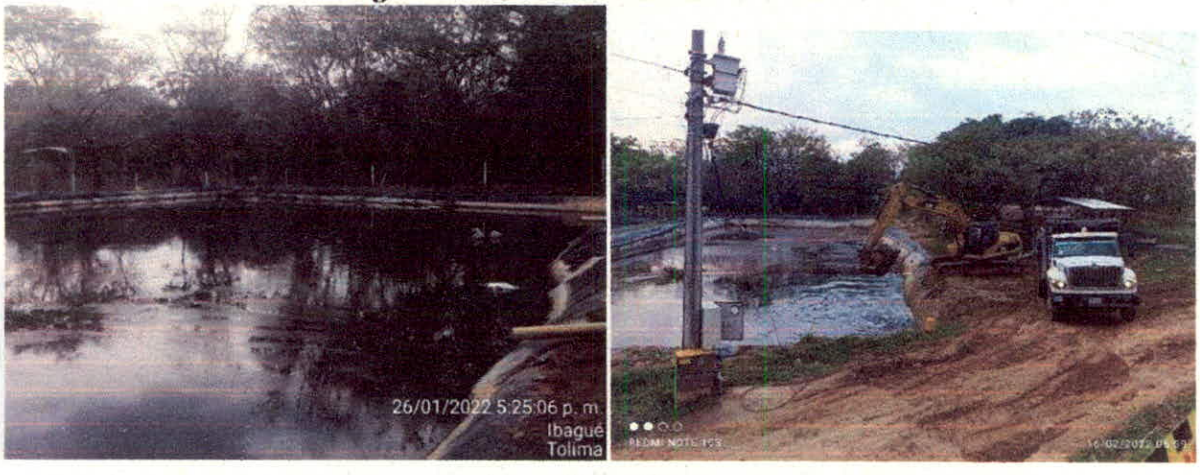
La adecuación del punto de rebombeo, ha permitido optimizar el proceso de aspersión y recirculación de lixiviado, al poder irrigar un mayor número de terrazas y reducir el esfuerzo de las motobombas

empleadas, pues la cabeza de altura a vencer es significativamente menor a la que se evidencia desde las lagunas del sistema de tratamiento de la planta.

2. Zonas de Secado de lodos

Después de minimizado un poco la ola invernal a principios del año 2022, se decidió realizar limpieza de lodos de las piscinas de lixiviados, empezando por la piscina número 3; para dicha limpieza se debía adecuar una zona para secado de los lodos extraídos, por lo tanto, se construyó un almacenamiento de lodos donde se facilitará el secado de estos. Esta zona se proyectó en un área que no tuviera ninguna afectación al medio ambiente ni al suelo del Relleno Sanitario, la cual fue la zona de compostaje que estaba desde su construcción impermeabilizada. En las imágenes a continuación se puede apreciar las maniobras de extracción de lodos de la piscina No. 3.

Figura 2.6 secuencia de extracción de lodos



Fuente: El Estudio, 2022.

El área adecuada se muestra en las imágenes 5 y 6, donde se construye un sistema de secado de lodos compuesto por dos áreas contiguas, una de depósito de lodos recién sacados de la piscina para que se decanten y se pueda rebombear el líquido superficial de dicho almacenamiento hacia el área 1 y así permitir que la mínima profundidad del área 2, pueda ser calentada por el sol y la geomembrana ayude a que haya más evaporación; después que los lodos estén secos, se disponen en el vaso de residuos para ayudar a la cobertura final de los mismos.

Figura 2.7 área de secado de lodos



Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 2.3 Características técnicas punto de descarga temporal

CARACTERÍSTICAS	
ÁREA 1	
Alto	2,5 m
Ancho	23 m
Largo	65 m
Volumen total	4.300 m3
ÁREA 2	
Alto	1 m
Ancho	20 m
Largo	50 m
Volumen total	1.800 m3

Fuente: El Estudio, 2022.

Figura 2.8 lecho auxiliar de secado de lodos.



Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 2.4 características lecho auxiliar de secado de lodos

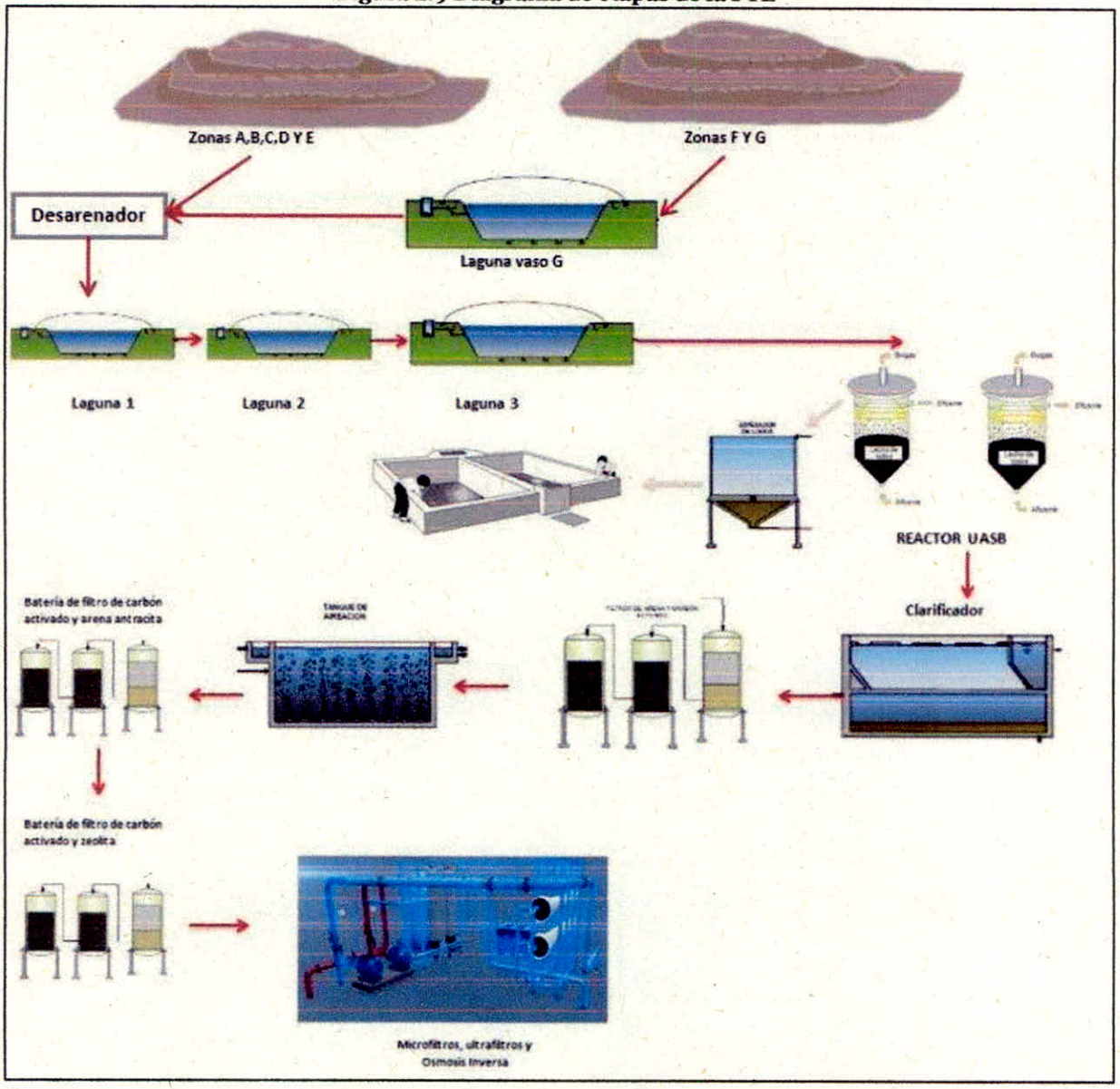
CARACTERÍSTICAS ÁREA 1	
Alto	0,8 m
Ancho	4 m
Largo	28 m
Volumen total	89,6 m3

Fuente: El Estudio, 2022.

Cabe resaltar que en el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, Interaseo SAS ESP, sigue mejorando sus actividades de Operación, teniendo en cuenta las recomendaciones derivadas de las diferentes visitas y reuniones sostenidas en el proceso de seguimiento a la licencia ambiental otorgada al Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel.

A continuación, se presenta el diagrama de descripción de las etapas de la PTL:

Figura 2.9 Diagrama de etapas de la PTL



Fuente: El estudio, 2022.

Se proyecta la generación de lixiviados en la operación incluyendo al sistema de tratamiento de lixiviados los vasos F y G, donde se obtuvo un caudal de 1.42 l/s el cual es adecuado para el sistema de tratamiento ya establecido. A continuación, se presenta el balance realizado:

2.2.1 Balance de la generación de lixiviados y biogás en el PIRS la miel

Para el cálculo de la generación de lixiviados y biogás del PIRS la Miel se utiliza el modelo desarrollado por el ingeniero Héctor Collazos, denominado Corenostós, a continuación, se describe el funcionamiento del modelo.

2.2.1.1 Introducción

Nota: Lo descrito a continuación pertenece a un documento elaborado por el autor: Héctor Collazos Peñaloza. 2013. Diseño y Operación de Rellenos Sanitarios. Cuarta edición- Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Gravito. Páginas:194-202, y el físico Jaime Echeverri Thorné. Este texto va acompañado del modelo en Excel.

El presente modelo está destinado a simular el proceso de llenado de un relleno sanitario, y calcula los gases y lixiviados que se van produciendo, en parte, por la biodegradación que sufren los desechos orgánicos después de dispuestos, y en parte, por la infiltración de las aguas lluvias que llegan a tener contacto directo con los lechos de basura dispuesta.
La denominación Corenostós viene del griego *corema*, que significa "lo que se recoge al barrer" (basura), y *nostos*, "relleno".

El lixiviado es el efluente líquido de la basura como consecuencia de la perdida de humedad por descomposición bioquímica, por compactación y por infiltración de líquidos al lecho de basuras y que, por arrastre, provoca la extracción de materiales disueltos o en suspensión.
El modelo se propone prever la cantidad de lixiviados y gases que va a arrojar un relleno sanitario, sin pretender actuar sobre su producción, por lo que omite la serie de variables necesarias para guiar un proceso industrial. Son, eso sí, resultado de observación y experiencia; unidades selladas en las que sabemos lo que sale en función de lo que entra.
Es poco probable que los datos de entrada para algo tan eminentemente heterogéneo como la basura sean exactos, pero no por eso el modelo en sí deja de pretender ser preciso. Los resultados serán aproximados sólo en la medida en que lo son los datos de entrada. Por tanto, con datos ciertos, el modelo permite discernir la inexactitud de los otros, así como observar las variaciones de cada variable, manteniendo control sobre las demás. No es error, sino falta de detalle -e incluso de imprecisión admitida-, cuya supresión requería demasiado para la utilidad que pudiera aportar el que cuando la producción comienza definitivamente a decrecer, los resultados aparecen en forma escalonada, lo que no es cierto a escala mensual; exactos son los valores esquina de cada escalón. El detalle presentaría una curva que las uniera.

Las variables consideradas son:

- ✓ Cantidad de basura y sus incrementos.
- ✓ Composición física y química de la basura.
- ✓ Grado de descomposición de la basura.
- ✓ Grado de retención de líquidos en la basura.
- ✓ Lapso de eversuria, o tiempo durante el cual se produce la descomposición de la basura (intervalo a partir del cual la basura deja de constituir problema, que es lo que destaca el termino).
- ✓ Factor conforme el cual se presenta tal descomposición.
- ✓ Vida útil del relleno sanitario o tiempo durante el cual se van a depositar basuras.
- ✓ Altitud o presión atmosférica y temperatura.
- ✓ Precipitación pluvial.
- ✓ Área expuesta al agua lluvia.
- ✓ Pendiente superficial de la basura o del material de cobertura.
- ✓ Espesor del material de cobertura.
- ✓ Tipo de material de cobertura.
- ✓ Precipitación mes tras mes durante toda la vida útil del proyecto, más el tiempo que se considere durará la descomposición de todo el material de la basura (normalmente quince años).
- ✓ Evapotranspiración potencial mes tras mes en el sitio y durante todo el tiempo que se crea va a durar activo el relleno (vida útil más tiempo de eversuria).

2.2.1.2 Funcionamiento del modelo

El modelo consta de tres hojas en Excel. En la primera, "Básica", entran las condiciones permanentes del proceso y se calcula la cantidad de gas y lixiviado que produce una unidad (tonelada o gramo) de basura en las condiciones concretas de tal basura. En la segunda, "Mensual", operan las cantidades que varían de un mes a otro (por lo menos el acumulado de basuras) y se ofrecen resultados mes por mes. En la tercera "Por año", opera similar a la anterior pero la variación es de un año a otro. Con excepción de algunas celdas (las sombreadas, que son para llenar manualmente y las de composición química E4:J7).

Las unidades en los rótulos del programa corresponden a la unidad de una tonelada. Para otra unidad (gramo, por ejemplo), debe hacerse la conversión (y modificar los rótulos). Si no se cambia de sistema, no habrá cambios numéricos.

Las columnas donde hay casillas sombreadas deben llenarse en forma manual. Obligatoriamente se exceptúa la del área expuesta, la cual depende de las condiciones con que se maneje el relleno.

Básica

La "Básica" parte del supuesto de que la basura esta compuesta por putrescibles, papel o cartón, textiles, jardinería y otros que no aportan a los resultados del modelo.

- ✓ Usted debe conocer el porcentaje, por unidad de basura que depone, de cada uno de los cuatro primeros grupos.
- ✓ También debería conocer el porcentaje de humedad de cada grupo. Mas si no lo supiere, en la respectiva celda de la derecha, el programa propone el valor más probable.
- ✓ Igualmente debería conocer la composición química de las partes y modificar, de acuerdo con ese conocimiento, la tabla de elementos de material (E4:J7 no protegida). Elementos diferentes de carbono, hidrogeno, oxigeno, nitrógeno y azufre son irrelevantes, pero deben agruparse en cenizas.
- ✓ La celda de Control A23 le permitirá saber si, cuantitativamente, su descomposición es exacta.

Con estos datos, el programa averigua la cantidad de elementos químicos disponibles (E17:J20) en esas condiciones por unidad de peso en la basura y establece su total (E21:J21). Así que en la misma hoja debe indicar el porcentaje de basura que espera se va a descomponer en el relleno. La mitad que sugiere el programa es una insinuación, bastante bien fundada. La cantidad de elementos definitivamente disponibles aparece entonces en E22:J22. En E25:J25 se muestran los resultados de su recombinación. Si se ha recombinado lo que se disponía, las celdas A25 y A24 deben ser iguales.

La conversión de las toneladas mol de gas resultantes a volumen de gas en condiciones del lugar exige que usted conozca:

- ✓ La temperatura media en el relleno.
- ✓ La presión atmosférica (en milibares). Mas si no lo supiere, el programa calcula la teórica si usted le da la altitud (en m). También le presenta, para reconocimiento, la equivalencia en mm de Hg, pero no trabaja con ella.
- ✓ Las reflexiones teórico-prácticas que sustentan el modelo postulan tres intensidades en la descomposición de la basura: una de primer año, una de segundo a quinto incluido y una residual. Determinantes son la primera y la residual, las que el operador del relleno debe conocer o saber apreciar. Suelen ser 15 y 5%, respectivamente. En consecuencia, la descomposición de la basura se inicia desde el primer día que se la depone llegando aproximadamente a un 15% de su descomposición al fin de su primer año; de este momento hasta terminar el quinto año se habrá descompuesto el 80% de todo lo que se iba a descomponer, dándose un pico máximo hacia finales

del segundo año. A partir de entonces queda un remanente de 5% hasta el momento de eversuria. Por eso usted:

- Debe saber o apreciar el porcentaje de descomposición del primer año.
- Debe saber o apreciar el porcentaje de lo que queda por descomponer después del quinto año.
- Debe saber o apreciar la cantidad de años durante los cuales se mantiene en descomposición su basura. La cantidad que enseña nuestra experiencia es de quince años.
- Debe dar los meses durante los cuales piensa depositar basuras; esto es indispensable en los cálculos de producción de lixiviados y de gases. El dato se da en años (meses/12). El modelo funciona conforme a la teoría, que (actualmente) insiste en que es en los primeros cinco años cuando ocurre el grueso de la descomposición de basura, por lo que no opera correctamente si ha de recibir basura durante menos de 60 meses. No sabría calcular los respectivos factores de descomposición.

✓ Dar la fecha de inicio (luego la podrá ver reproducida en "Mensual" y en "Por año", calculando la fecha de cierre y de cuando termina el relleno de producir lixiviados).

Finalmente, cada vez que altere datos en cualquiera de las celdas B29 a B32 es indispensable activar la macro que aparece a la derecha de tales filas. El programa recuerda esta urgencia cada que sea necesario. La misma macro indica haberse terminado el trabajo en "Básica" y pasa a "Mensual".

Mensual

En las cinco primeras filas aparece un texto que describe el relleno que se esta trabajando, conforme a los datos ingresados en "Básica" en la celda M1 se encontrará calculado el numero de meses que durara activo el relleno (es el numero de celdas a que se extenderán los datos en el programa; una operación que facilita la macro *llenar*), y en O1 su correspondiente duración en años.

Se inicia cálculos en fila 11 para facilitar un tanto la correspondencia entre el numero de la columna y el del mes (10 menos que el valor de la columna).

En esta pagina de comienza a llenar a mano las columnas cuyo encabezamiento aparece sombreado. Columna A: llenar hasta el ultimo mes en que deposite basuras. K tipo de cobertura que emplee. Se escribe literalmente una de estas cuatro posibilidades: arena, limo, arcilla o geomembrana industrial e impermeable. Mientras no elija o elija mal el programa le advertirá que esta usando cobertura. L pendiente o inclinación de la cubierta. M lluvias mensuales. N evaporación mensual. O área expuesta. A excepción de A, se la ha de llenar hasta el momento de aversuria, o meses de M1 (fila m1+10). Al final la cantidad de lixiviados y gases producidos, será cero. Para mayores pormenores véase Capas de cobertura.

Los resultados consiguientes aparecen automáticamente en las columnas de encabezamiento no sombreado. Se los puede borrar con la macro borrar. Este macro borra lo que establece llenar y lo propio para el grafico que se elabora con la macro gráfico.

El gráfico sirve para tener una imagen visual de la cantidad de lixiviados y gases presentes en cada momento del periodo activo del relleno. Para facilitar ver en la simultáneamente producción de gases y de lixiviados se multiplica a éstos por mil de celda N2. Las curvas son prácticamente paralelas. Si se quiere la curva de lixiviados en cantidad normal dese 1 en N2; se la puede suprimir dando 0 en N2.

El fin primordial del modelo es prever el comportamiento del relleno sanitario que se va a establecer bajo condiciones sobre las que se puede influir, por eso en el gráfico no se atiende a las percolaciones resultantes de coberturas inadecuadas. Esto, no obstante, cada cual puede construir a mano el gráfico que desee.

Por años

En forma exactamente análoga a página "mensual". Sólo que, sin gráfico automático, pero con la posibilidad de que cada cual lo elabore según necesidad. En lugar de gráfico la posibilidad automática es la de comparar las cantidades anuales de lixiviados de hoja "mensual" con los de hoja "por años". Este cotejo sí requiere haberse llenado debidamente la hoja "mensual", pues de lo contrario la hoja "por años" puede trabajar independientemente de ésta.

2.2.1.3 Resultados

La cantidad de lixiviados y de gases por descomposición la hallara tanto en la hoja "mes" como en la "anual" en el mes correspondiente de las columnas **C** y **D**, respectivamente. El del total de lixiviados (sumadas las percolaciones), en la columna **E**.

2.2.1.4 Visión rápida para práctica del modelo

Corenostós-V3.xltm se ofrece como planilla Excel, y opera así:

- ✓ En el anexo 4 que se le entregue, haga una copia de él como plantilla en su computador. Para iniciar los cálculos, ejecute lo siguiente:
  - Llámelo (se llama Corenostós. V3) y trabaje sobre la copia. Al abrirlo, ordénele activar los macros. Efectúe sus cálculos y guárdelos si es el caso, asignando un nombre al fichero que archiva. Para otro calculo enteramente nuevo. Vuelva a llamar la plantilla Corenostós.V3 y reinicie el ciclo.

- El programa tiene tres páginas en Excel: una que se llama Básica, otra que se llama Mensual, y la tercera Por años. Comience por la Básica.
- Llene los espacios marcados con gris; no trate de cambiar las otras casillas porque están protegidas. Es indispensable llenar los sombreados de la columna B.
- Escriba en las casillas de la B4 a la B7 la información sobre composición física que se le solicita.
- En las casillas de la B10 a la B13 escriba los porcentajes de humedad de la basura solicitados; si no lo sabe, el programa le da la alternativa de utilizar porcentajes promedio en Colombia, encontrados por los autores del presente modelo.
- En B15, anote la proporción de basura que piensa que se va a descomponer, pensando que el resto no se descompondrá.
- En B17, escriba la altura del relleno sanitario en metros sobre el nivel del mar.
- En B18, teclee la temperatura media del sitio en grados Celsio, si lo sabe; si no, pase adelante.
- En B19, la presión atmosférica del sitio en milibares, si la sabe; si no, pase adelante.
- En B29, los años que dura la descomposición de una unidad de basura. Si está en condiciones de saberla; si no copie 15, que ofrece la experiencia.
- En B30, escriba el porcentaje de basura que suponga se va a descomponer el primer año. Si está en condiciones de saberlo; si no, copie 15, que ofrece la experiencia.
- En B31, escriba el porcentaje de basura que considere que quede por descomponer pasadas cinco años. Lo que indicado son 5.
- En B32, debe figurar el número de meses, pero por unificación interna se han de dar los años, aun así; número de meses/12. Ejemplo, si son 66 meses (66/12).

Nota: Cada vez que modifique cualquiera de estos dos datos (B29 a B32), ejecute la macro para recalcular los factores de descomposición. El modelo mismo lo advierte, solicitando la ejecución de la macro.

- ✓ En B33, escriba la fecha de inicio en formato dd/mm/año (por ejemplo, 15 de mayo de 2002 será 15/05/02, o quizás 15-05-2001).

- ✓ Continúe en la página Mensual:

  - En A11, introduzca la cantidad de basura que deposite por mes. La columna se ha de extender hasta el último mes que deposite basura. Esté atento a no copiarla más allá, pues

Figura 2.10 Tabla climatológica del municipio de Ibagué

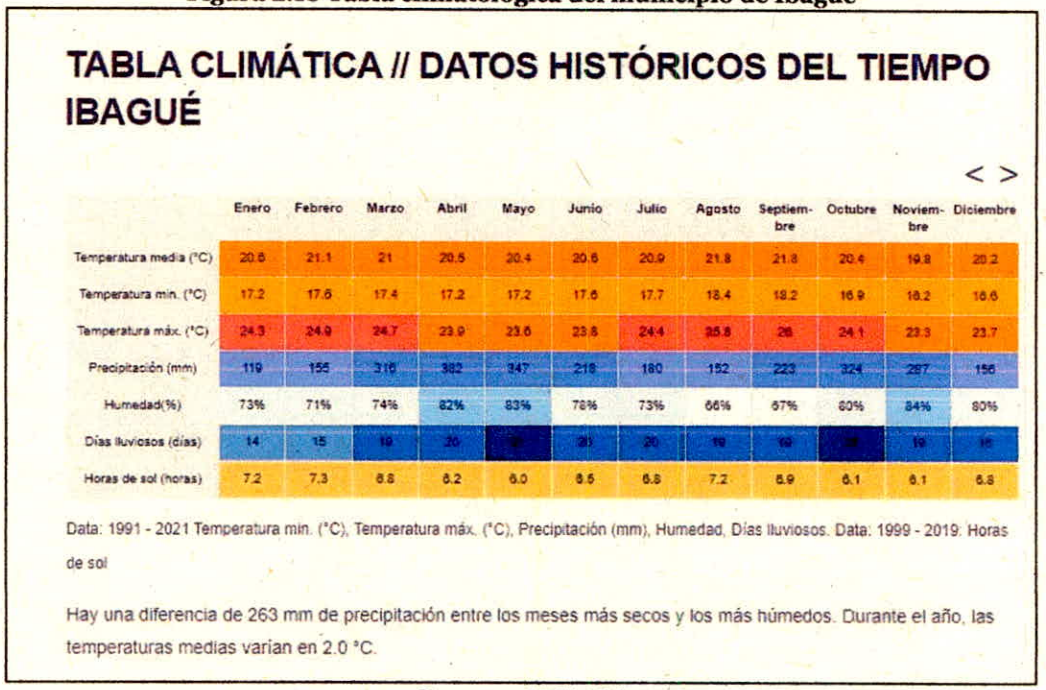


TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO IBAGUÉ

< >

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	20.6	21.1	21	20.5	20.4	20.6	20.9	21.8	21.8	20.4	19.8	20.2
Temperatura mín. (°C)	17.2	17.6	17.4	17.2	17.2	17.6	17.7	18.4	18.2	16.9	16.2	16.6
Temperatura máx. (°C)	24.3	24.9	24.7	23.9	23.6	23.8	24.4	25.8	26	24.1	23.3	23.7
Precipitación (mm)	119	155	316	382	347	218	180	152	223	324	287	156
Humedad(%)	73%	71%	74%	82%	83%	78%	73%	66%	67%	80%	84%	80%
Días lluviosos (días)	14	15	19	20	20	20	20	19	19	20	19	16
Horas de sol (horas)	7.2	7.3	6.8	6.2	6.0	6.5	6.8	7.2	6.9	6.1	6.1	6.8

Data: 1991 - 2021 Temperatura mín. (°C), Temperatura máx. (°C), Precipitación (mm), Humedad, Días lluviosos. Data: 1999 - 2019: Horas de sol

Hay una diferencia de 263 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. Durante el año, las temperaturas medias varían en 2.0 °C.

Fuente: IDEAM

Tabla 2.7 Cálculo de la evapotranspiración

lluvias mm mm/mes	Temperatura media Mensual	i	ETP (Sin corrección)	Número de días mes	Número de horas Luz	ETP (Corregida)
119,00	20,60	8,53	76,27	31,00	12	78,81
155,00	21,10	8,85	80,54	28,25	12	75,84
316,00	21,00	8,78	79,67	31,00	12	82,33
382,00	20,50	8,47	75,43	30,00	12	75,43
347,00	20,40	8,41	74,60	31,00	12	77,08
218,00	20,60	8,53	76,27	30,00	12	76,27
180,00	20,90	8,72	78,82	31,00	12	81,44
152,00	21,80	9,29	86,74	31,00	12	89,63
223,00	21,80	9,29	86,74	31,00	12	89,63
324,00	20,40	8,41	74,60	30,00	12	74,60
287,00	19,80	8,03	69,71	31,00	12	72,03
156,00	20,20	8,28	72,95	31,00	12	75,38
	I	103,59				948,47
	a	2,2716				

Fuente: El Consultor

Datos de generación de residuos sólidos

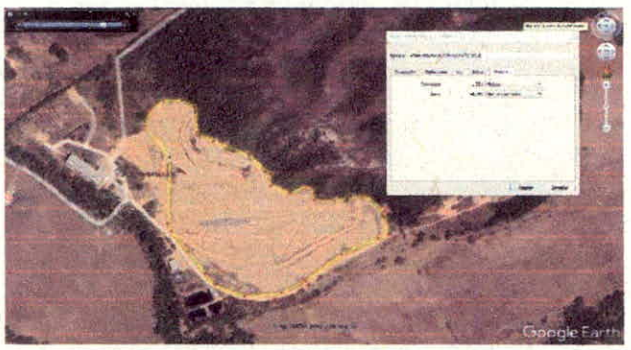
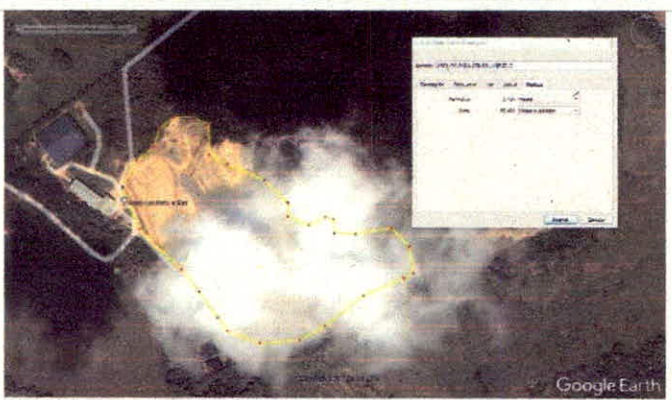
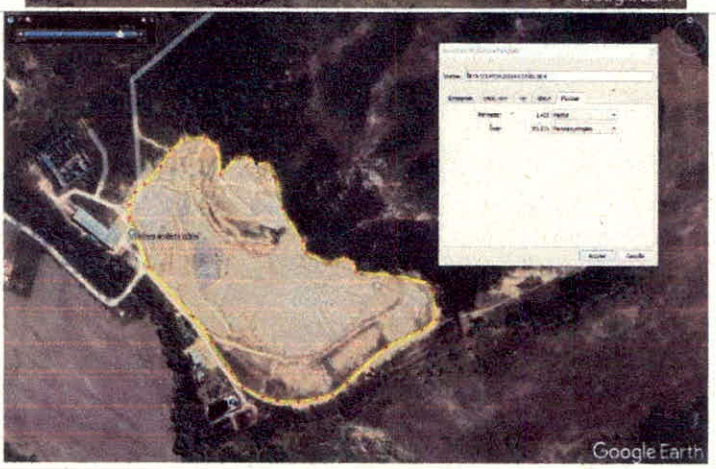
Tabla 2.8 Datos de pesaje y proyecciones

Datos de Pesaje RSU Domiciliarios La Miel (Ibagué)					
Año	**Ton/mes**	**Tasa de crecimiento**	**Método lineal**	**Método EXP**	**Toneladas/año**
2006,00	10644,70		11749,86	10531,43	3885315,56
2007,00	10896,89		11946,67	10677,77	3977364,75
2008,00	11155,05		12143,48	10826,14	4071594,74
2009,00	11419,33		12340,29	10976,58	4168057,17
2010,00	11689,88		12537,10	11129,11	4266804,95
2011,00	11966,83		12733,91	11283,75	4367892,23
2012,00	12250,34		12930,72	11440,55	4471374,41
2013,00	12540,57		13127,53	11599,52	4577308,25
2014,00	12837,68		13324,34	11760,71	4685751,83
2015,00	13141,82		13521,15	11924,13	4796764,61
2016,00	13453,17	1,051345	13717,96	12089,82	4910407,46
2017,00	14143,92	1,018072	13914,77	12257,82	5162531,71
2018,00	14399,54	0,982900	14111,58	12428,15	5255831,49
2019,00	14153,31	1,015824	14308,39	12600,85	5165959,37
2021,00	14377,28	1,050316	14702,01	12953,47	
2022,00	15100,68		14898,82	13133,47	
2023,00	15458,44		15095,63	13315,97	
2024,00	15824,67		15292,44	13501,00	
2025,00	16199,59		15489,25	13688,61	
2026,00	16583,38		15686,06	13878,82	
2027,00	16976,27		15882,87	14071,68	
2028,00	17378,46		16079,68	14267,21	
2029,00	17790,18		16276,49	14465,46	
2030,00	18211,66		16473,30	14666,47	
2031,00	18643,12		16670,11	14870,27	
2032,00	19084,81		16866,92	15076,90	
2033,00	19536,96		17063,73	15286,41	
2034,00	19999,82		17260,54	15498,82	
2035,00	20473,64		17457,35	15714,19	
2036,00	20958,70		17654,16	15932,55	
2037,00	21455,24		17850,97	16153,94	

Datos de Pesaje RSU Domiciliarios La Miel (Ibagué)					
Año	**Ton/mes**	**Tasa de crecimiento**	**Método lineal**	**Método EXP**	**Toneladas/año**
2038,00	21963,55		18047,78	16378,41	

Fuente: El Consultor

ANÁLISIS MULTITEMPORAL

AÑO	FOTOGRAFÍA	ÁREA
2012		84716
2013		97466
2014		101235

AÑO	FOTOGRAFÍA	ÁREA
2021		132833

RESULTADOS (Ver Anexo 5.0 - Mod lixiviados, Anexo 5.2 - CorenostósV32_Balance general)

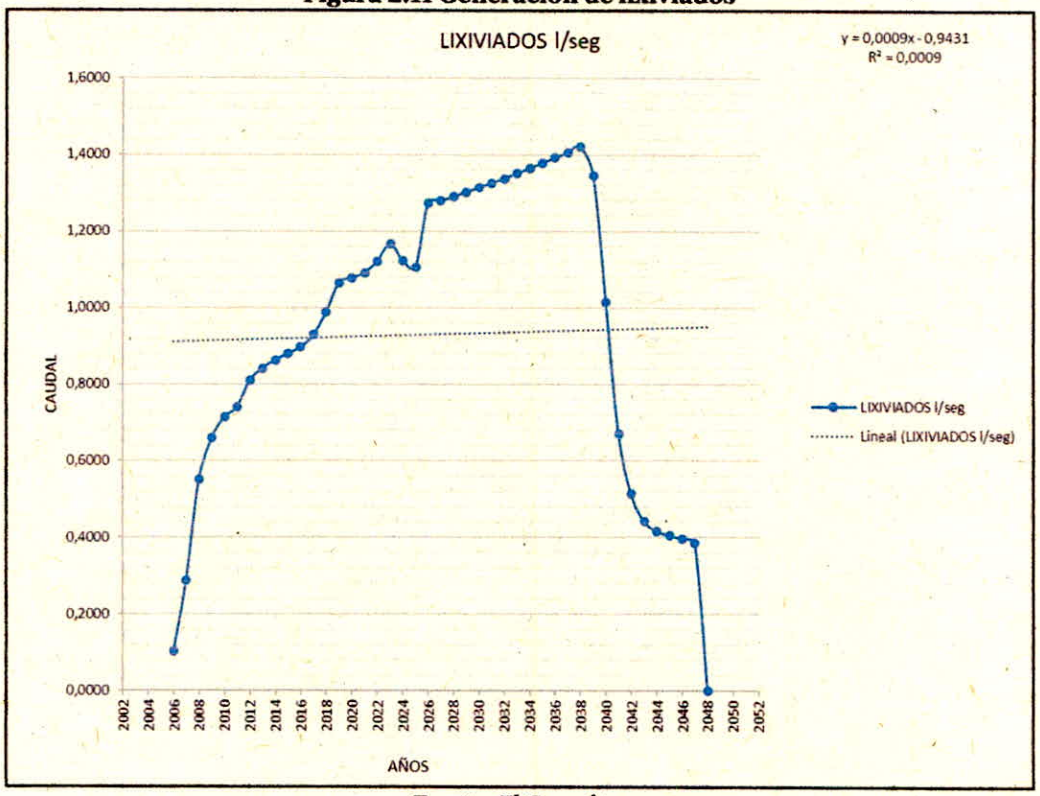
Tabla 2.9 Resultados

AÑO	LIXIVIADOS m3/año	LIXIVIADOS m3/día	LIXIVIADOS L/min	LIXIVIADOS l/seg	BIOGÁS m3/año	BIOGÁS m3/mes	BIOGÁS m3/hr
2006,00	3240,19	8,88	6,16	0,1027	1790869,49	149239,12	207,28
2007,00	9079,64	24,88	17,27	0,2879	7651516,55	637626,38	885,59
2008,00	17361,95	47,57	33,03	0,5505	15963899,30	1330324,94	1847,67
2009,00	20792,64	56,97	39,56	0,6593	19407039,18	1617253,27	2246,19
2010,00	22522,75	61,71	42,85	0,7142	21143427,28	1761952,27	2447,16
2011,00	23367,06	64,02	44,46	0,7410	21990804,36	1832567,03	2545,23
2012,00	25528,64	69,94	48,57	0,8095	22516795,80	1876399,65	2606,11
2013,00	26525,56	72,67	50,47	0,8411	23050096,23	1920841,35	2667,84
2014,00	27201,93	74,53	51,75	0,8626	23590807,23	1965900,60	2730,42
2015,00	27748,17	76,02	52,79	0,8799	24139031,76	2011585,98	2793,87
2016,00	28270,70	77,45	53,79	0,8965	24663454,64	2055287,89	2854,57
2017,00	29290,44	80,25	55,73	0,9288	25686902,50	2140575,21	2973,02
2018,00	31140,44	85,32	59,25	0,9875	27543618,19	2295301,52	3187,92
2019,00	33560,08	91,95	63,85	1,0642	28814091,79	2401174,32	3334,96
2020,00	33989,55	93,12	64,67	1,0778	29245124,85	2437093,74	3384,85
2021,00	34414,29	94,29	65,48	1,0913	29671403,52	2472616,96	3434,19
2022,00	35376,86	96,92	67,31	1,1218	30637463,91	2553121,99	3546,00
2023,00	36807,25	100,84	70,03	1,1672	30611971,31	2550997,61	3543,05
2024,00	35433,13	97,08	67,41	1,1236	29232861,92	2436071,83	3383,43

AÑO	LIXIVIADOS m3/año	LIXIVIADOS m3/día	LIXIVIADOS L/min	LIXIVIADOS l/seg	BIOGÁS m3/año	BIOGÁS m3/mes	BIOGÁS m3/hr
2025,00	34877,10	95,55	66,36	1,1059	28674812,69	2389567,72	3318,84
2026,00	40163,62	110,04	76,41	1,2736	28628757,88	2385729,82	3313,51
2027,00	40354,28	110,56	76,78	1,2796	28820112,80	2401676,07	3335,66
2028,00	40694,35	111,49	77,42	1,2904	29161409,45	2430117,45	3375,16
2029,00	41060,67	112,49	78,12	1,3020	29529066,97	2460755,58	3417,72
2030,00	41437,88	113,53	78,84	1,3140	29907639,25	2492303,27	3461,53
2031,00	41804,63	114,53	79,54	1,3256	30275721,52	2522976,79	3504,13
2032,00	42179,24	115,56	80,25	1,3375	30651697,29	2554308,11	3547,65
2033,00	42599,33	116,71	81,05	1,3508	31073312,04	2589442,67	3596,45
2034,00	43029,56	117,89	81,87	1,3645	31505096,21	2625424,68	3646,42
2035,00	43465,76	119,08	82,70	1,3783	31942880,30	2661906,69	3697,09
2036,00	43908,02	120,30	83,54	1,3923	32386747,69	2698895,64	3748,47
2037,00	44356,43	121,52	84,39	1,4065	32836782,91	2736398,58	3800,55
2038,00	44811,06	122,77	85,26	1,4209	33293071,66	2774422,64	3853,36
2039,00	42458,38	116,32	80,78	1,3463	30931850,72	2577654,23	3580,08
2040,00	31965,26	87,58	60,82	1,0136	20400629,55	1700052,46	2361,18
2041,00	21132,35	57,90	40,21	0,6701	9528394,24	794032,85	1102,82
2042,00	16203,27	44,39	30,83	0,5138	4581421,60	381785,13	530,26
2043,00	13962,34	38,25	26,56	0,4427	2332362,23	194363,52	269,95
2044,00	13124,91	35,96	24,97	0,4162	1491892,35	124324,36	172,67
2045,00	12799,28	35,07	24,35	0,4059	1165072,39	97089,37	134,85
2046,00	12469,11	34,16	23,72	0,3954	833711,06	69475,92	96,49
2047,00	12134,36	33,24	23,09	0,3848	497745,24	41478,77	57,61
2048,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00	0,00	0,00

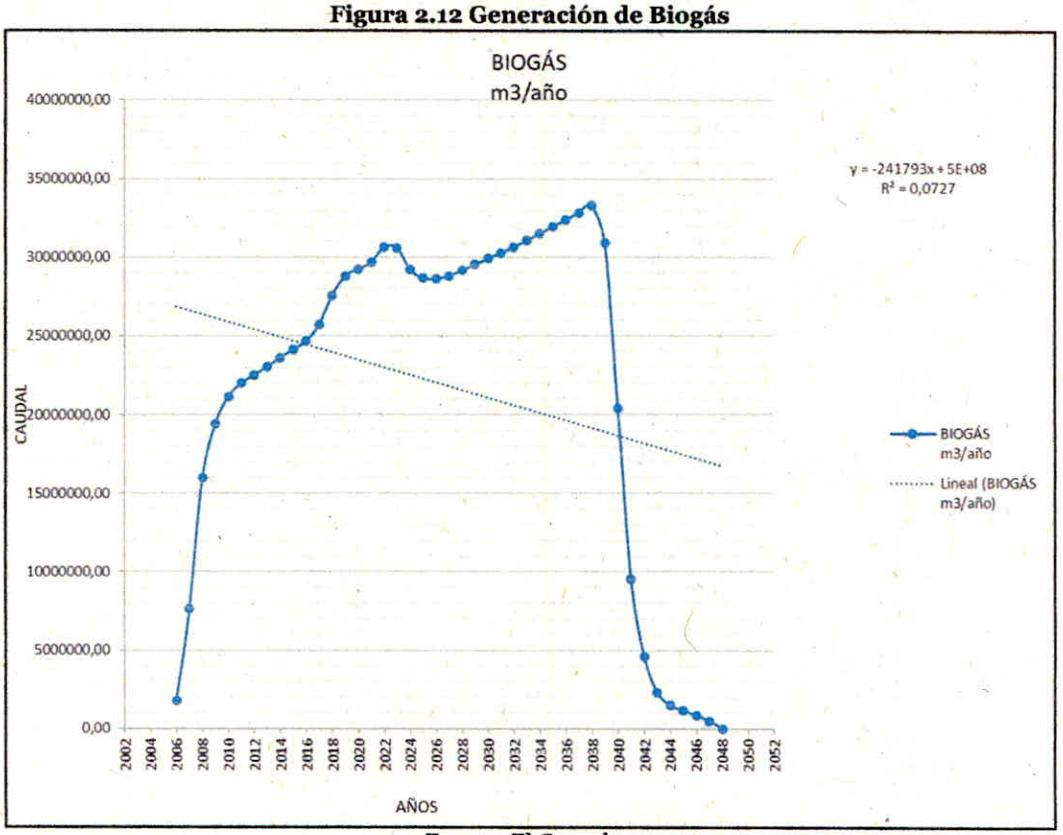
Fuente: El Consultor

Figura 2.11 Generación de lixiviados



Fuente: El Consultor

Figura 2.12 Generación de Biogás



Fuente: El Consultor

2.2.1.6 Análisis de resultados y conclusiones

De acuerdo con el balance realizado de la operación del PIRS la Miel se considera el histórico de las etapas desarrolladas el cual se acompaña con un análisis multitemporal de las áreas ocupadas con residuos, además de los datos de pesaje de la báscula, donde se busca hacer una proyección de los años donde no se tienen registros, y los años que se proyecta la operación del vaso F y Vaso G. incluso la caracterización de residuos sólidos del sitio de disposición final, se obtuvo un caudal de 1.42 l/s el cual es adecuado para el sistema de tratamiento. Ya que de acuerdo con lo indicado en la resolución donde se otorga el permiso de vertimientos se establece un caudal de 2.5 l/s el cual será vertido en la quebrada Guacarí.

Es de aclarar que a medida que crece en área el sitio de disposición final, las zonas antiguas se están cerrando técnicamente con una capa de arcilla de mínimo 50 cm de espesor que garantiza que no habrá infiltración de agua lluvia y percolados, por ende, el balance se mantiene estable.

Figura 2.13 Cierre de las zonas antiguas del PIRS La Miel



Fuente: El Consultor

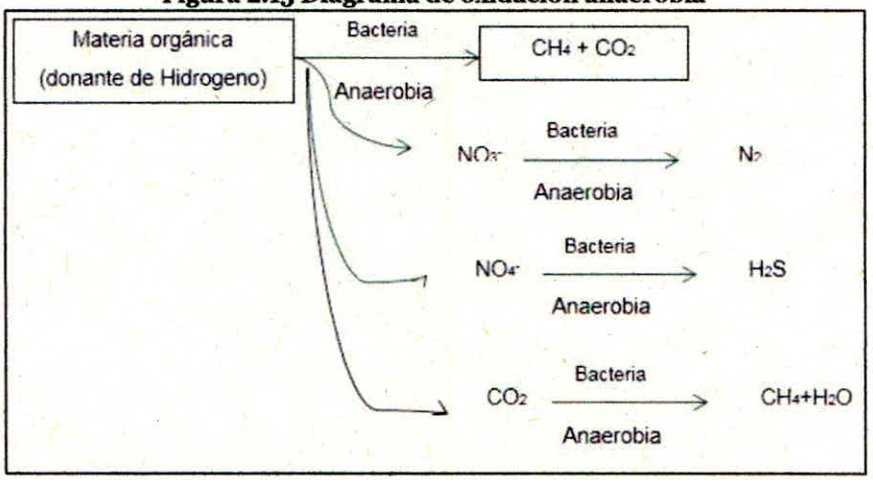
Figura 2.14 Cierre de las zonas antiguas del PIRS La Miel



Fuente: El Consultor

Para un mayor entendimiento a continuación se presenta esquemáticamente el proceso anaerobio de oxidación.

Figura 2.15 Diagrama de oxidación anaerobia



Fuente: Tratamiento de Aguas Residuales (Romero, 2013)

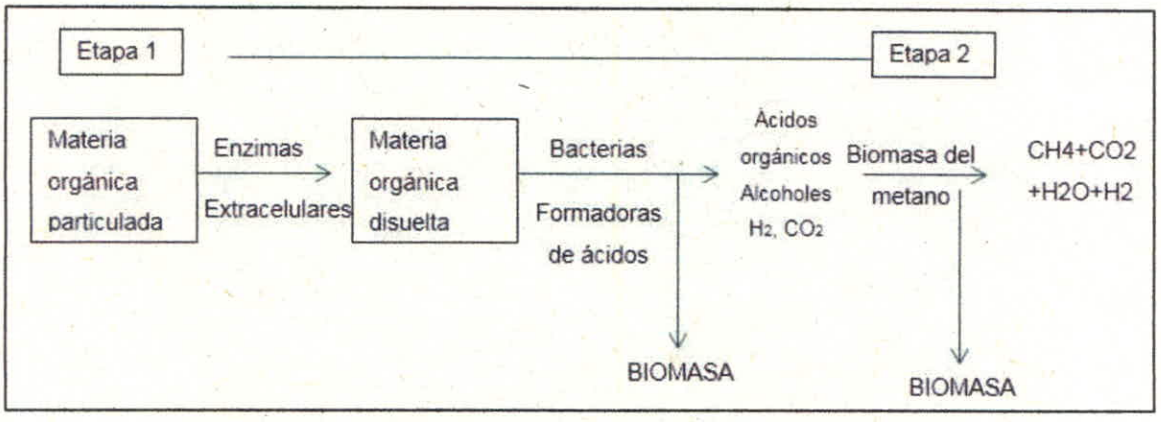
El tratamiento anaeróbico tiene 5 fases básicas:

- ✓ Desnitrificación de nitratos
- ✓ Respiración de sulfatos
- ✓ Hidrólisis
- ✓ Fermentación acetogénica
- ✓ Fermentación metanogénica

En la fermentación acida, los compuestos orgánicos de estructura compleja son primero hidrolizados en unidades moleculares más pequeñas y sometidos a biooxidación para convertirlos en ácidos orgánicos de cadena corta, como es el acedo acético, butírico y propiónico.

En la fermentación metanogénica, los microorganismos metanogénicos, en condiciones estrictamente anaerobias, convierten los productos de la fermentación acida en CO2 y CH4 principalmente. En la Figura 2.16 se presenta el diagrama elemental del proceso anaerobio:

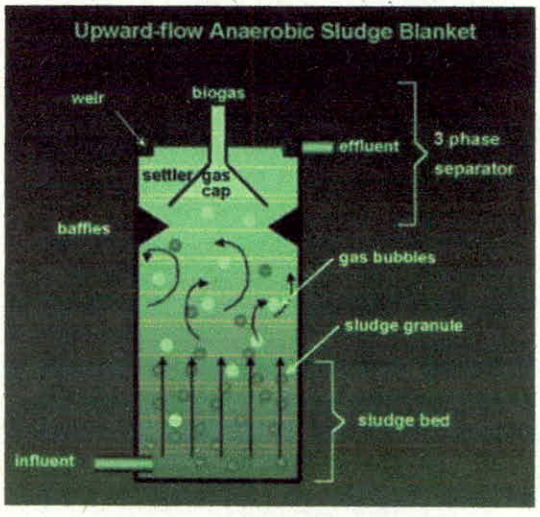
Figura 2.16. Diagrama elemental del proceso anaerobio



Fuente: Tratamiento de Aguas Residuales (Romero, 2013)

El sistema UASB por sus siglas en inglés (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), o PAMLA en español (Proceso Ascensional de Manto de Lodos Anaerobio), es un proceso anaerobio de crecimiento suspendido propuesto en 1980 por Lettinga y otros, desarrollado para el tratamiento de residuos de concentraciones medias y altas de origen agrícola. Es uno de los sistemas más sencillo de mantener de los tratamientos anaerobios, esto debido a que la biomasa permanece como película microbio adherida y debido a que el flujo del sistema es ascensional, el riesgo de taponamiento es mínimo, lo que hace que los costos operativos sean bajos. Figura 2.17 se presenta un esquema típico de un reactor UASB.

Figura 2.17. Reactor UASB



Fuente: Página web oficial Aqualimpia

De acuerdo con Romero (2013), el éxito del sistema UASB depende de la generación de un lodo que permita su retención en el reactor. Las bacterias existentes en las aguas residuales tienen la capacidad de formar gránulos (bioconglomerados) en ambientes naturales o artificiales. La inmovilización de biomasa en el reactor permite obtener edades de lodos mucho mayores que el tiempo de retención hidráulica. Generalmente se identifican tres tipos de bioconglomerados:

- ✓ Flocs: conglomerados con estructura suelta
- ✓ Píldoras: conglomerados con estructura definida
- ✓ Gránulos: píldoras con apariencia granular

2.2.2 Diseño del sistema

A continuación de describen las operaciones y procesos unitarios que conformaran el tren de tratamiento de la planta.

2.2.2.1 Tratamiento preliminar

Como tratamiento preliminar se instaló una cámara desarenador, que será una unidad destinada a retener la arena y otros minerales y metales pesados que son arrastrados con el lixiviado. Estos materiales son originados a partir de la operación de "lavado" del material de cobertura de los residuos durante la percolación del agua a través de las diferentes capas y el arrastre de productos de la descomposición de estas.

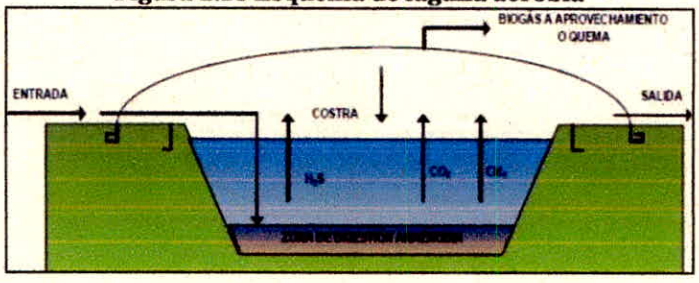
Su finalidad es evitar la formación de depósitos inertes que tienen un efecto negativo en los procesos biológicos y que representan una carga inútil en las estructuras de tratamiento.

A la entrada y salida de cada cámara desarenadora se dispone de compuertas manuales para permitir la interrupción de la operación de una de las cámaras mientras se mantiene la otra en operación.

2.2.2.2 Tratamiento primario

El tratamiento primario consiste en tres lagunas aerobia- digestor de lodos, con el cual se busca remover del orden de 54 al 67% de la materia orgánica medida como DBO o DQO, con el fin de disminuir la carga orgánica que debe tratar la planta y que está conformada por una secuencia de procesos y operaciones unitarias que incluye tratamiento aerobio y fisicoquímico.

Figura 2.18 Esquema de laguna aerobia



En esta laguna, dado que la temperatura media es de 27°C, se incrementa la actividad bioquímica de los microorganismos. Cuenta con un mecanismo de extracción periódica de lodos, la cual evita su colmatación y se crean condiciones dinámicas en el manto de lodos.

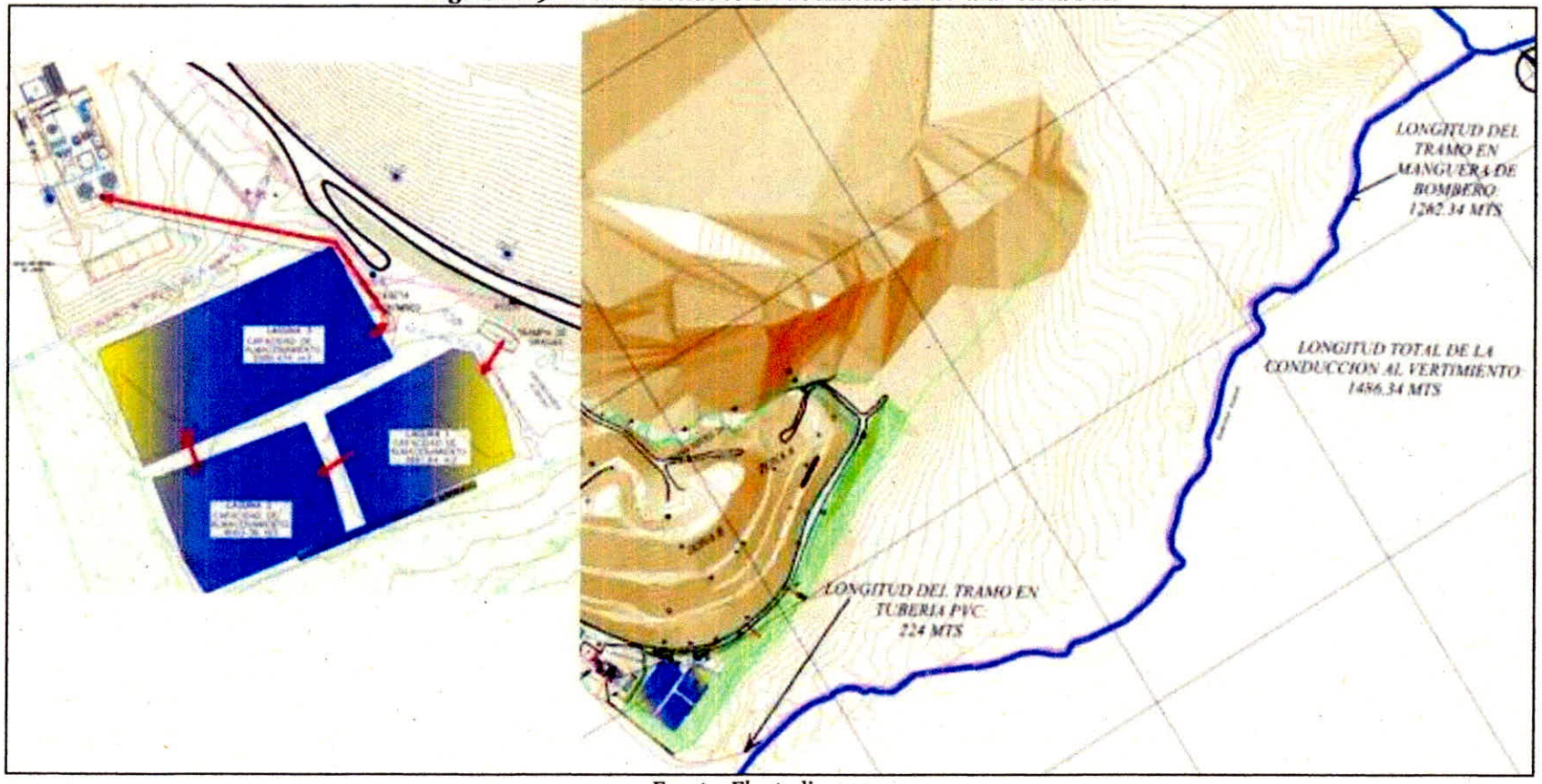
Estructuras que conforman las lagunas:

Los lixiviados del vaso F se conducen hasta la red de lixiviados del vaso G y de allí a la laguna proyectada vaso G, luego va por bombeo hasta el Pozo de entrega del lixiviado generado por los residuos depositados en el P.I.R.S. La Miel, el lixiviado se conduce por medio de un tubo de 8" de diámetro, las lagunas están impermeabilizada con geomembrana de 60 mills lisa, esta posee un tubo de paso de 4" de laguna numero 1 a laguna número 2, por medio de gravedad, de la laguna numero 2 a la laguna número 3, la extracción de lodos de las lagunas se hace según un tiempo prolongado, con el fin de evitar que se colmate las lagunas y a su vez no disminuir la capacidad de las mismas.

En consiguiente, el desarenador principal se conecta con la laguna número 2, por medio de un sistema de Bypass, cuando se requiere hacer su respectivo mantenimiento, limpieza de lodos.

De la laguna número 3, por medio de un sistema de bombeo, se lleva el lixiviado a la PTL, pasando en primera instancia por un tanque distribuidor y es llevado a cada reactor UASB.

Figura 2.19 Línea de conducción de lixiviados a tratar en la PTL



Fuente: El estudio, 2022.

2.2.2.3 Tratamiento secundario fisicoquímico

Este tratamiento se realiza en dos reactores UASB, a estos ingresan por su parte inferior el lixiviado bombeado desde la laguna número 3, pasando por el tanque distribuidor, de los reactores UASB el lixiviado es conducido a los clarificadores donde es suministrado el policloruro de aluminio y la poliacrilamida, seguidamente y según la dosificación PTL, luego de esto pasa por una batería de filtros de arena antracita y carbón activado, con el fin de tratar el lixiviado y cumplir con los parámetros estipulados en los artículos 40 y 72 del decreto 1594 de 1984, en donde según las especificaciones la PTL debe cumplir con los requisitos para la clasificación de súper usuario.

2.2.2.3.1 Remoción de carga orgánica

La Planta de tratamiento de Lixiviados fue diseñada con el objetivo de remover en esta etapa una baja carga orgánica y alta carga de SS, la cual se estima en un 30% un 70%, respectivamente.

2.2.2.3.2 Tratamiento anaerobio complementario

El objetivo de este tratamiento es remover la DBO y DQO soluble que escapa de RAMLFA, además de remover cantidades adicionales de SS. Estas remociones se logran por medio de procesos biológicos anaèrobios

- **Unidad compacta de clarificación secundaria**

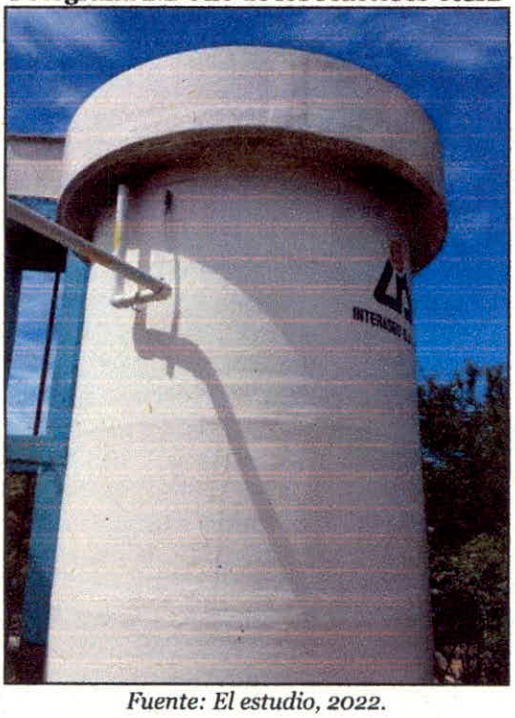
Esta unidad se utiliza para remover compuestos que escapan al tratamiento biológico anaerobio de los lixiviados, como los metales pesados, nitrógeno, DBO y DQO soluble, además del color, sólidos en suspensión y microorganismos que son arrastrados por el efluente de los FAFA

Fotografía 2.1 Tanque distribuidor



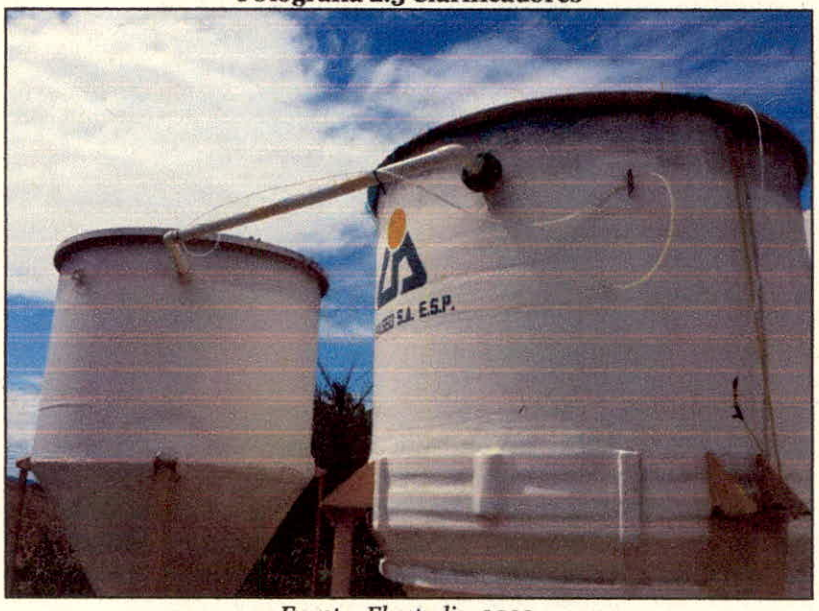
Fuente: El estudio, 2022.

Fotografía 2.2 Uno de los reactores UASB



Fuente: El estudio, 2022.

Fotografía 2.3 Clarificadores



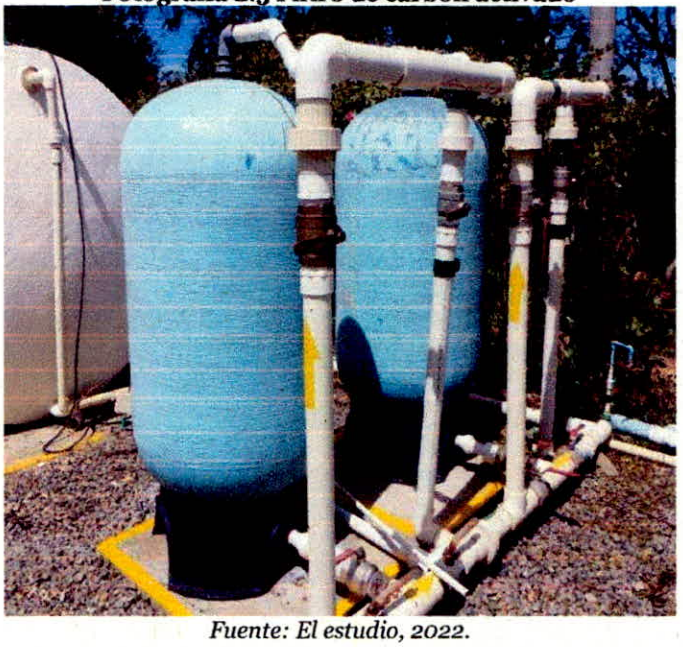
Fuente: El estudio, 2022.

Fotografía 2.4 Tanque compensador de caudales



Fuente: El estudio, 2022.

Fotografía 2.5 Filtro de carbón activado



Fuente: El estudio, 2022.

Fotografía 2.6 Arena antracita



Fuente: El estudio, 2022.

2.2.3 Insumos

La planta está diseñada para operar de manera continua para lo cual se tienen previstos los insumos mensuales requeridos de tal manera que no se presenten contingencias por la falta de éstos; los insumos requeridos son:

Tabla 2.10 insumos requeridos por la planta de tratamiento de lixiviado

INSUMOS QUIMICOS	CANTIDAD
Polialuminio	1664 Lt
Hipoclorito de Aluminio	55 Lt
Lipeza	170 Lt
Peroxido	136 Lt
Poliacrilamida	150 gramos
Acido Acetico	9 Galones
Cloro	1 pastilla
Biostar (Bacterias)	800 gramos
Soda Caustica	5000 gramos
Acido citrico	5000 gramos

La planta de tratamiento de lixiviados funcionará hasta que se culmine la generación de los mismos en el relleno sanitario.

La operación del vertimiento es alrededor de 15 horas de Operación, según temporadas en el año se opera 24 horas, de lunes a sábado, en ocasiones los domingos se programa la operación de la misma; la línea de conducción del efluente de la planta de tratamiento de lixiviados hasta el punto de descarga en la canal quebrada los Guacarí, presenta las siguientes características principales:

Tabla 2.11 Características de la línea de conducción del efluente hasta el punto de descarga.

Características	
Longitud tramo en PVC(m)	224 m
Longitud tramo en manguera de bombero (m)	1.262,34 m
TOTAL	**1.486,34 m**

La conducción del lixiviado al sistema de tratamiento no atraviesa ningún cuerpo de agua, esta se realiza por medio de un tramo en manguera de PVC y otro tramo en manguera de bombero, la cual se encarga de conducirla hasta el punto de vertimiento en la quebrada Guacarí.

2.2.4 Caracterización de las aguas y sus peligros asociados

A continuación, se presenta las características del lixiviado a tratar en la PTLx:

Tabla 2.12 Características del lixiviado a tratar en la PTLx

PARÁMETRO	UNIDADES	Entrada	Salida
Temperatura	T°	24,2-29,7	22,4-25,4
pH	Uds de pH	6,24-6,65	6,59-7,70
DQO	mg/l O2	449	130
DBO5	mg/l 02	152,2	108,3
Sólidos suspendidos totales	mg/l	235	15,3
Sólidos sedimentables	mg/L-h	1,1-1,6	<0,1
Grasas y aceites	mg/L	19	<10
Fenoles totales	mg/L	<0,1	<0,1
Sustancias activas al azul metileno (SAAM)	mg/L	51,61	4,80
HIDROCARBUROS			
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	mg/L	<0,000300	<0,0003000
IONES			
Cianuro total	mg/L	0,094	<0,0100
Cloruros	mg/L	1217	355
Sulfatos	mg/L	**	<10
Sulfuros	mg/L	<0,85	<0,85
METALES Y METALOIDES			
Aluminio	mg/L	<0,090	<0,090
Arsénico	mg/L	0,097	0,012
Bario	mg/l	1,27	<0,003
Cadmio	mg/L	<0,002	<0,002
Cinc	mg/l	0,452	0,006
Cobre	mg/L	0,146	<0,002
Cromo	mg/L	0,251	<0,002
Mercurio	mg/L	<0,0005	<0,0005
Níquel	mg/L	0,177	<0,003
Plomo	mg/L	0,022	<0,003
Selenio	mg/L	<0,003	<0,003
Vanadio	mg/L	0,338	<0,002
OTROS PARÁMETROS PARA ANÁLISIS Y REPORTE			
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	<20	<20
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	139	138
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	669,2	4,6
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	1582,4	20,2
Color real (436 nm)	m-1	91	1,30
Color real (525 nm)	m-1	40	<0,52
Color real (620 nm)	m-1	19	<0,28

Fuente : informe de laboratorio OT 6999-1-ARnD

El vertimiento del lixiviado sin tratar atenta contra las condiciones de calidad ambiental del recurso hídrico debido a que la carga contaminante de este, la cual está representada por alta materia orgánica que eleva los niveles de DBO y DQO lo que representa reducción del oxígeno disuelto. De igual manera se presenta eutroficación de la corriente por la presencia de compuestos nitrogenados y la pérdida de la capacidad de recuperación de la misma.

Si bien el lixiviado no tiene altas concentraciones de sustancias de interés sanitario, si representa peligrosidad para el sistema hídrico el aumento de sedimentación, la presencia de cloruros y el aumento de materia orgánica.

El sistema de tratamiento garantizará que los lixiviados tratados que serán vertidos a la quebrada Guacarí cumplan con los parámetros establecidos en la resolución 0631 de 2015.

Tabla 2.13 Valores máximos permitidos para vertimientos

PARÁMETRO	UNIDADES	VERTIMIENTO EN CUERPO DE AGUA		
		LIMITE PERMISIBLE (Resolución 0631 de 2015 Art. 14)	Salida	Conformidad
Temperatura	T°	≤40°C	22,4-25,4	Cumple
pH	Uds de pH	6.00 a 9.00	6,59-7,70	Cumple
DQO	mg/l O2	2000	130	Cumple
DBO5	mg/l 02	800	108,3	Cumple
Sólidos suspendidos totales	mg/l	400	15,3	Cumple
Sólidos sedimentables	mg/L-h	5	<0,1	Cumple
Grasas y aceites	mg/L	50	<10	Cumple
Fenoles totales	mg/L	0.20	<0,1	Cumple
Sustancias activas al azul metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y reporte	4,80	Cumple
HIDROCARBUROS				
Hidrocarburos totales	mg/L	10	<10	Cumple
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	mg/L	Análisis y reporte	<0,0003000	Cumple
IONES				
Cianuro total	mg/L	0.50	<0,0100	Cumple
Cloruros	mg/L	500	355	Cumple
Sulfatos	mg/L	600	<10	Cumple
Sulfuros	mg/L	Análisis y reporte	<0,85	Cumple
METALES Y METALOIDES				
Aluminio	mg/L	3.00	<0,090	Cumple
Arsénico	mg/L	0.10	0,012	Cumple
Bario	mg/l	2.00	<0,003	Cumple
Cadmio	mg/L	0.05	<0,002	Cumple

PARÁMETRO	UNIDADES	VERTIMIENTO EN CUERPO DE AGUA		
		LIMITE PERMISIBLE (Resolución 0631 de 2015 Art. 14)	Salida	Conformidad
Cinc	mg/l	3.00	0,006	Cumple
Cobre	mg/L	1.00	<0,002	Cumple
Cromo	mg/L	0.5	<0,002	Cumple
Mercurio	mg/L	0.01	<0,0005	Cumple
Níquel	mg/L	0.50	<0,003	Cumple
Plomo	mg/L	0.20	<0,003	Cumple
Selenio	mg/L	0.20	<0,003	Cumple
Vanadio	mg/L	1.00	<0,002	Cumple
OTROS PARÁMETROS PARA ANÁLISIS Y REPORTE				
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte	<20	Cumple
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte	138	Cumple
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte	4,6	Cumple
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte	20,2	Cumple
Color real (436 nm)	m-1	Análisis y Reporte	1,30	Cumple
Color real (525 nm)	m-1	Análisis y Reporte	<0,52	Cumple
Color real (620 nm)	m-1	Análisis y Reporte	<0,28	Cumple

Fuente: Resolución 0631 de 2015

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Esta caracterización está orientada a la identificación de las amenazas que ofrece el medio al proyecto (amenazas naturales, socioculturales y de orden público), y las resultantes de la operación del sistema (amenazas operativas) y sus efectos sobre las condiciones sociales y ambientales que sean vulnerables.

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA

La determinación de las áreas de influencia para cualquier proyecto de ingeniería está marcada por el alcance Náfico y por los cambios o alteraciones (impactos). El Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento, establece un área de influencia única, la cual se define a continuación:

3.1.1 Definición del área de influencia única (AIU)

El Área de Influencia única (AIU) está definida como el medio circundante donde la planta de tratamiento de lixiviados tiene una incidencia en la supervivencia de los ecosistemas.

Para le determinación del área de influencia única se tuvo en cuenta los resultados de la modelación del vertimiento, el cual estableció que el área afectada por un posible vertimiento de lixiviados sin tratamiento en la Quebrada Guacarí, sobre la cuál e encuentra el punto de vertimiento, Bajo esta premisa entonces, el equipo consultor ha determinado como área de influencia única al espacio físico (componente físico y biótico) que abarca una franja desde el inicio de las instalaciones de la planta de tratamiento de lixiviados hasta los 100 metros aguas abajo del punto de vertimiento sobre la quebrada. Es decir una longitud aproximada de 1.5 Km.

3.2 MEDIO ABIÓTICO

Dentro del medio abiótico, se describirán los siguientes elementos considerando la posible afectación del medio al sistema o del sistema al medio:

3.2.1 Del Medio al Sistema

3.2.1.1 Geología

3.2.1.1.1 Estratigrafía

En el lote de la Hacienda la Miel se identificaron tres litologías: 1) Rocas del Grupo Gualanday en sus Formaciones Media y Superior formando los cerros Morro Azul y Los Toros, 2) La Formación Abanico de Ibagué en las zonas adyacentes bajas del lote y 3) Depósitos aluviales recientes en la quebrada Guacarí y depósitos de pendiente o talus en el piedemonte del Cerro Los Toros.

- Grupo Gualanday (Tg3)

Es una secuencia sedimentaria de origen continental definida por Téllez y Navas, 1962, y Van Houten y Travis (1968), como un Grupo con tres formaciones a saber: Inferior, Media y Superior.

El Grupo Gualanday aflora en el valle de los ríos Magdalena y Saldaña y en las estribaciones de la Cordillera Central y Oriental. Las mejores exposiciones se conocen en la localidad tipo ubicada en alrededores de la población de Gualanday (Tolima). También se presenta en Ortega (Tolima), conformado los cerros de Los Avechucos; en la vía Coyaima – Chaparral, en sitio conocido como El Túnel; en la vía Carmen de Apicalá – Cunday y en los alrededores de la represa Hidroprado.

- La Formación Gualanday Inferior (Tg1) está conformada por conglomerados con clastos predominantemente de cuarzo y chert. El tamaño de los clastos varía desde grava fina hasta gruesa. La matriz es arenosa y arcillosa, de la misma composición de los fragmentos gruesos; el color predominante es amarillo a marrón oscuro. Posee intercalaciones menores de arcillolita, limolita y arenisca de colores rojizo, violáceo y blanco, que separan los paquetes de conglomerado. Espesor medio 130 m.
- La Formación Gualanday Medio (Tg2) consta de un conjunto donde predominan las arcillolitas de colores rojo, amarillo, azul, gris y gris púrpura, con intercalaciones menores de limolita, arenisca y lentes de conglomerados. Espesor medio 270 m
- La Formación Gualanday Superior (Tg3) son principalmente bancos potentes de conglomerados de tonos rojizos externamente y conformados rellenos de canal. Presenta clastos hasta de 20 cm de lodolita silícea y chert de color blanco, principalmente con cuarzo, rocas ígneas y metamórficas en forma subordinada; están soportados por matriz arenosa con fragmentos de la misma naturaleza;

en menor proporción se presentan capas delgadas de arcillolitas y areniscas de color amarillento y verdoso. Es la unidad más fácilmente identificable debido al relieve abrupto que conforma. Espesor medio 300m.

El espesor del Grupo Gualanday es variable debido a que la unidad cubrió una topografía preexistente de unas cuencas resultantes de la sedimentación Cretácica y el levantamiento de las cordilleras. Por este motivo en cada área donde se observa la unidad la potencia es diferente; en la sección tipo, carretera Gualanday – Chicoral paralela al canal de irrigación de USOCOELLO, Téllez y Navas (1962), dan un espesor de 700 m; en el área de Payandé disminuye a 500 m y alcanza hasta 1650 – 1800 m en el oriente del departamento del Tolima (Suescún y Taborda, 1949).

El contacto inferior del Grupo Gualanday con las arcillolitas de la Formación Guaduas o sus equivalentes es concordante (Téllez y Navas, 1962) e inclusive en el sector de la represa de Prado puede ser gradacional (Cossio et al, 1995). El contacto del Gualanday Superior con el Medio es una discordancia que en algunos casos es angular bien marcada, como se observa en el área de Payandé – San Luis. El contacto superior del Grupo Gualanday con el Grupo Honda y unidades equivalentes es discordante.

La edad ha sido asignada tentativamente con base en datos palinológicos, los únicos fósiles encontrados son restos vegetales y en la posición estratigráfica. Para la Formación Gualanday Inferior se ha dado la edad Eoceno Inferior - Medio; al Gualanday Medio el Eoceno Superior – Oligoceno Medio y al Gualanday Superior, Oligoceno Superior. El ambiente de sedimentación del Grupo Gualanday fue continental, de tipo aluvial, en donde se mezclaron abanicos, ríos trenzados y llanuras de inundación (Anderson, 1972); muy ligado con el proceso de levantamiento de la Cordillera Central (Caicedo y Roncancio, 1994).

Las condiciones hidrogeológicas del Grupo Gualanday pueden tener variaciones de permeabilidad de media a baja en las capas de material grueso debido a su alta compactación (formaciones Superior e Inferior), sin embargo, pueden existir condiciones favorables para el almacenamiento de agua por porosidad secundaria (CORTOLIMA – INGEOMINAS, 1997).

En la zona correspondiente al lote La Miel se tiene la Formación Gualanday Superior aflorando por 86 m y constituyendo el Cerro Los Toros en donde se tiene una serie de secuencias conformadas por bancos de conglomerados de grano medio a grueso con matriz arenosa y algo de arcilla con espesores entre 0.20 y 1.00 m con intercalaciones de areniscas silíceas finas y limpias con espesores hasta de un metro, areniscas conglomeráticas, tonalidades rojizas en la parte superior y cintas de arcillolitas de 0.10 a 0.50 m.

Se logró definir el resto de la secuencia por 108 m, definiendo una serie de estratos de arcillolitas o arcillolitas arenosas con intercalaciones de conglomerados de grano grueso a medio con matrices arenosa y arcillo arenosas. El total de la secuencia de la Formación Gualanday Superior en área de estudio es de 194 m en vertical, esto indica una erosión de más o menos 100 m que conforman en parte los depósitos de pendiente del Cerro Los Toros.

Se indican la zona de límite entre la Formación Gualanday Superior y la Gualanday Inferior, donde muestran una capa muy espesa de arcillolitas, mínimo 85 m, esto en la parte sur del lote y está en contacto discordante con estratos del Abanico de Ibagué.

- Abanico de Ibagué (Qai)

Inicialmente fue descrita por Etherington, 1942 (en Mosquera et al, 1982) y Barrero (1969) quien lo denominó Abanico Aluvial de Ibagué.

Geográficamente este abanico se distribuye desde el Oeste de Ibagué encajado entre el Batolito de Ibagué y expandiéndose hacia el Sur, donde limita con el Stock de Payandé; al Oriente donde limita con la barrera de Gualanday y al Norte donde está cubierto por depósitos fluvio-volcánicos en cercanías de la población de Venadillo.

Litológicamente el Abanico está constituido por una serie de flujos de lodo y escombros provenientes y originados por la actividad volcánica Pleistocénica del Volcán Nevado del Tolima y conformando por un depósito consolidado de cantos de rocas ígneas efusivas (andesitas) y plutónicas (granodioritas) y rocas metamórficas (esquistos verdes y negros), embebidas en matriz areno arcillosa (cuarzo – lítica) y en algunos sectores tobácea.

Regionalmente presenta gradaciones en cuanto al tamaño de los cantos y al tipo de matriz. Esta gradación es identificable a lo largo de zonas de afloramiento, en donde se observaba un fanglomerado lítico compuesto por cantos gruesos, el cual disminuye su tamaño de grano hacia el Este, llegando a ser gravas medias a gruesas compuesta por clastos volcánicos en matriz igualmente tobácea. Esta característica también es comprobable con la rata de perforación de pozos construidos en la zona para la extracción de aguas subterráneas, la cual es lenta (25 a 30 minutos por metro) en la parte inferior del depósito (alta a mediana energía), a rápida (8 a 11 minutos por metro) en sección superior (baja energía).

El Abanico de Ibagué reposa discordantemente sobre las unidades Batolito de Ibagué, Stock de Payandé y Formaciones Terciarias y Cretáceas como el Grupo Honda, el Grupo Gualanday, Formación La Tabla, Formación Nivel de Lutitas y Arenas, Grupo Ollini y Formación Loma Gorda. Esta unidad se encuentra cubierta discordantemente por Depósitos Aluviales y Coluviales Recientes. De acuerdo con interpretaciones de CORTOLIMA – INGEOMINAS (1997), en la zona evaluada suprayace sedimentitas arcillosas del Terciario (sin diferenciar).

El ambiente de depósito del Abanico de Ibagué corresponde con flujos de lodo y escombros de origen fluvio – volcánico y glacial.

De acuerdo con el modelo de evolución del Abanico de Ibagué (desarrollado por CORTOLIMA – INGEOMINAS, 1997), inicialmente se expandieron una serie de lahares que depositaron preferentemente material grueso clasto soportado. Posteriormente se tuvieron depósitos piroclásticos que hacia el Este gradaron a lahares.

Hidrogeológicamente, esta unidad presenta mayor interés, debido a que en esta se presentan grandes acumulaciones de agua subterránea, que son explotadas por medio de pozos profundos y que aportan aguas a diferentes flujos superficiales (CORTOLIMA – INGEOMINAS, 1997). La permeabilidad de estos depósitos varía de moderada a alta, dependiendo del grado de compactación, tamaño de grano y tipo de matriz.

En la zona del proyecto La Miel, aflora en sector norte, en la confluencia de quebrada Guacarí con un caño seco, un talud de 8 a 10 metros de alto conformados estratos de arenas, cantos subangulares a subredondeados de 1 a 4 pulgadas de diámetros, composición volcánica con una matriz areno-arcillosa y un aglomerado de grano medio a fino muy compactado; en los sevs se observa como saprolito arenoso de color gris.

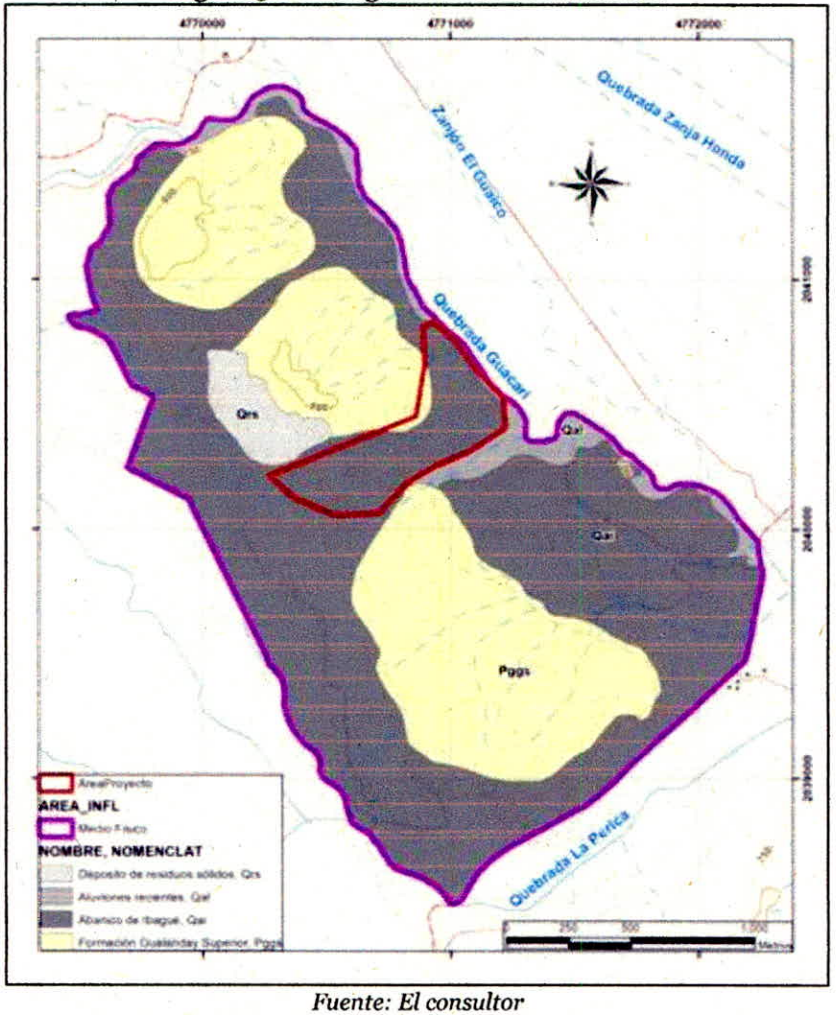
En los registros eléctricos se determina la presencia de la unidad tanto al Norte como al Sur del sector con un espesor máximo de 85 m con continuidad alrededor de los cerros Morro Azul, Los Toros y Los Puños.
El Abanico está en contacto discordante con la Formación Gualanday Superior, al noroeste de la zona, definido por el registro y con la Formación Gualanday Medio al sudoeste como se interpreta en los registros.

- Aluviones Recientes (Qal)

Corresponde a algunos niveles de poca extensión y espesor, entre 3 y 5 metros, conformados por gravas y arenas con material limoso. Constituyen los sedimentos activos de barras y ocasionalmente representan depósitos torrenciales.

Asociados a las corrientes de agua de la zona y principalmente a la quebrada Guacarí, sector norte de la Hacienda la Miel, en límites con la Hacienda Piamonte, en el apique se tiene depósitos de gravas y cantos no mayores de 5 pulgadas. de diámetro en matriz arenosa producto de la erosión y meteorización del Abanico de Ibagué aguas arriba, eventualmente grandes cantos rodados hasta de un metro de diámetro, el espesor no supera los 2 m y la extensión horizontal no supera los 5 m.

Figura 3.1 Geología del área de influencia



Fuente: El consultor

3.2.1.1.2 Geología estructural

Aparentemente asociado a la falla de Ibagué, se tiene la falla de Buenos Aires, que corre en sentido NW – SE, paralelo al trazo de la vía Ibagué – Bogotá, entre los sectores de Mirolindo - Picaleña – Buenos Aires y Gualanday. De acuerdo con Cortolima – Ingeominas (1997) 'su trazo es inferido y se le atribuye la formación de un escarpe y de pequeños lomos alineados en dirección suroriente...'.

La falla del Aceituno, localizada al oriente del área en cercanías a la vía Buenos Aires – Doima, es una falla de tipo inverso que afecta rocas de la formación Gualanday.

Regionalmente, se debe tener en cuenta la influencia a nivel del diaclasamiento que puedan generar el movimiento de las fallas de cabalgamiento del Aceituno y la falla de Buenos Aires.

En la observación directa, fotointerpretación y geoeléctrica no evidenció fallamiento importante que afecte el cerro Los Toros.

El diaclasamiento es bajo y principalmente se presenta en la parte superior en los estratos de areniscas y arcillolitas con direcciones al NE y buzamiento alto, cerca de los 90□ y no supera las 6 diaclasas por metro.

Con relación al plegamiento, la estructura del cerro parece indicar un monoclinal de bajo buzamiento, entre 15 y 25□ al NE, el cual formaría parte de una sección fallada (por la falla del Aceituno) localizada al oeste del sinclinal del Aceituno. Este sinclinal presenta el eje con dirección NNE – SSW, con buzamientos entre 30 a 40° W y 15° al E.

En el sector Oeste del lote se tiene una serie de grietas de desecación con una continuidad en la horizontal de 40 a 60 metros y una profundidad media de 0.70 m dentro las arcillas del Abanico de Ibagué, apique AP-01/04; también se tiene en sector central del lote sobre las arcillolitas con extensión horizontal de 20 a 30 metros y 0.60 m de profundidad de la base de la Formación Gualanday, esto es producido por la sequedad del terreno y por la expansibilidad de las arcillas, la cual se definió por medio de ensayos de laboratorio.

3.2.1.1.3 Exploración del subsuelo

Se realizó exploración directa e indirecta al subsuelo, con el fin de definir los parámetros geomecánicos, capas geoeléctricas y potencial hidrogeológico.

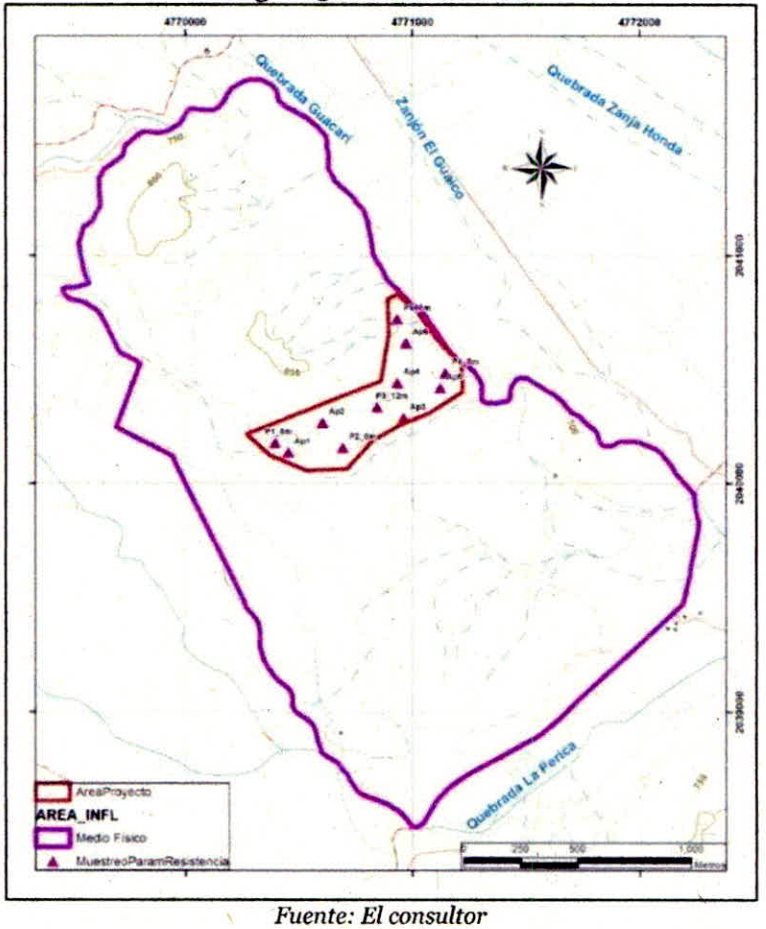
- **Exploración directa**

En la exploración directa al subsuelo se realizaron perforaciones por percusión y rotación, y apiques con toma de muestras.

En cuanto a las perforaciones realizadas, teniendo en cuenta la localización del área de estudio, algunas se realizaron pose realizaron por el método de percusión y algunos tramos por rotación, tal y como se evidencia en los registros de perforación (Anexo 9.0). Las perforaciones fueron distribuidas como se observa en la Figura 3.2.

Además, se realizaron seis (6) apiques de un metro de profundidad, distribuidos en la zona de estudio, tal y como se observa en la Figura 3.2.de estos, también se tomaron muestras.

Figura 3.2 Perforaciones



Fuente: El consultor

En la Tabla 3.1 se encuentran las coordenadas de los puntos de exploración directa.

Tabla 3.1 Puntos de exploración

NOMBRE	COORDENADAS (ORIGEN NACIONAL)	
	ESTE	NORTE
Ap1	4770451,97	2040138,01
Ap2	4770603,86	2040270,33
Ap3	4770960,67	2040288,79
Ap4	4770934,67	2040444,80
Ap5	4771122,81	2040422,02
Ap6	4770972,57	2040619,59
P	4770844,01	2040336,95
P1	4770395,16	2040179,92
P2	4770692,29	2040157,76
P4	4771144,53	2040488,34
P5	4770933,40	2040723,14

Fuente: El consultor

Como se ha mencionado con anterioridad, de la exploración directa se tomaron muestras con el fin de determinar los parámetros geomecánicos del terreno natural.

- **Exploración indirecta**

El método de prospección consiste en determinar la resistividad del subsuelo a diferentes profundidades, para así inferir la composición litológica de mismo y/o el tipo de fluidos contiene.

Se usa en conjunto, Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) y Perfiles Eléctricos Continuos (PEC), conocidos también como Geoeléctrica 2D, Tomografía Eléctrica (TE) o Imágenes de Resistividad 2D (IR -2D). Estas dos metodologías se diferencian en que, el primer método (SEV) presenta cambios de resistividad de los materiales en profundidad bajo el centro de medición en un mismo punto, mientras el Perfilaje Eléctrico permite detectar los cambios de resistividad tanto en profundidad como lateralmente.

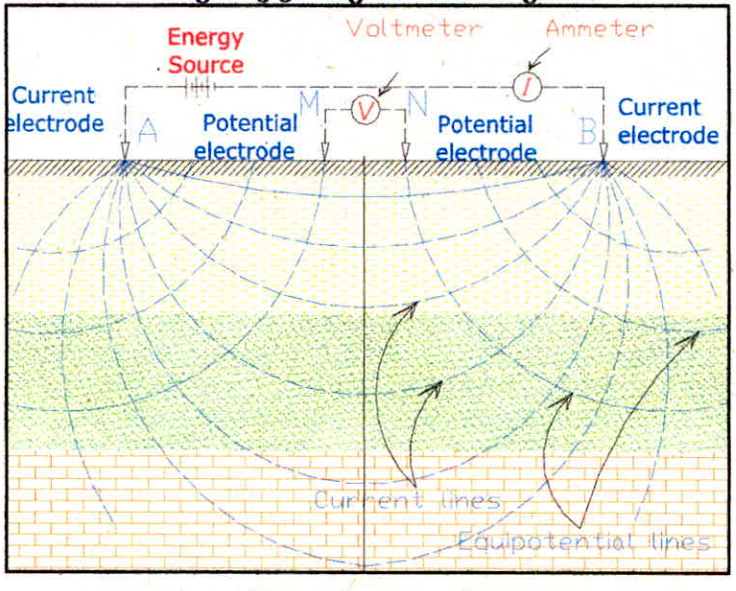
En cuanto a la exploración indirecta se realizó prospección geofísica en 1D, sondeos eléctricos verticales (SEV´s) y en 3D, líneas de refracción sísmica.

- **Sondeos eléctricos verticales**

Para la zona de estudio se efectuarán métodos prospectivos 1D (Sondeos Eléctricos Verticales). Para efectuar Sondeos Eléctricos Verticales (SEV), el dispositivo más utilizado es el de tipo Schlumberger Figura 3.3, el cual consiste de un arreglo de cuatro electrodos. Al efecto se utiliza una fuente externa para generar corriente que se introduce al subsuelo, a través de los electrodos A y B, esta corriente genera un campo de potenciales, la diferencia de potenciales se mide entre los electrodos M y N. La profundidad investigada está relacionada con la distancia de los electrodos A y B. La lectura de corriente (I) y de la diferencia de potenciales (ΔV) permite calcular la resistencia (R), tal como se ve en la siguiente fórmula. Las tomografías eléctricas es un método prospectivo que emplea el arreglo tipo dipolo-dipolo para la determinación de las capas. El arreglo también consiste en electrodos que se mueven a través de un perfil que permite conocer el comportamiento geoeléctrico no en un punto, sino a través del perfil.

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

Figura 3.3Arreglo Schlumberger



Fuente: Autores varios

- **Interpretación**

En la prospección geofísica 1D del PIRS La Miel y su área de influencia incluyó la ejecución de cuatro (4) sondeos eléctricos verticales (SEV), cuya localización por medio de GPS Garmin Etrex, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

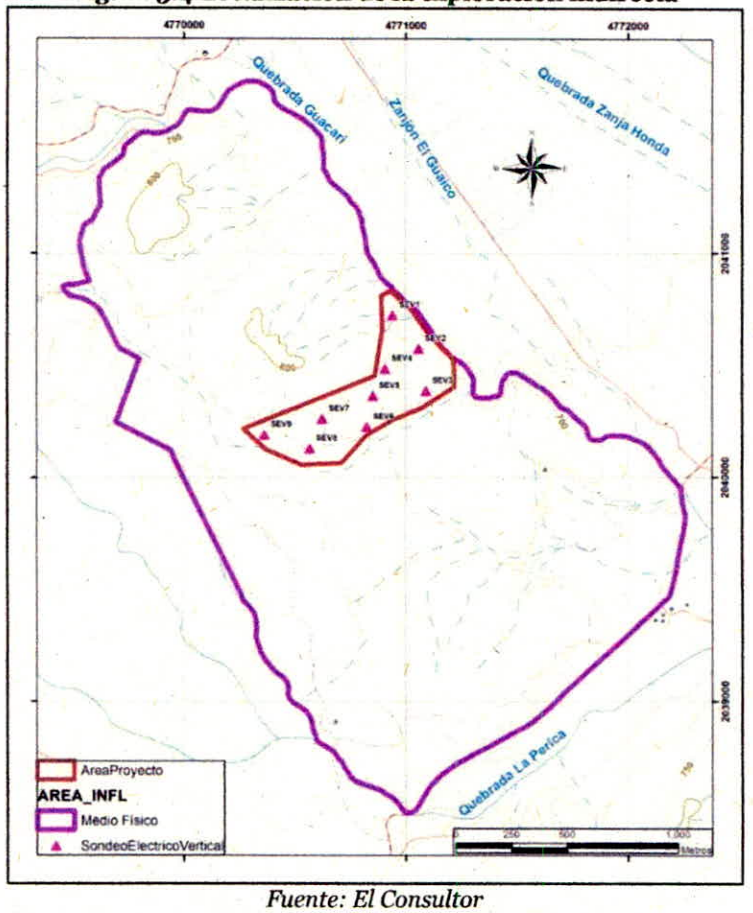
Tabla 3.2 Distribución de los SEV´s

SEV	COORDENADAS (ORIGEN NACIONAL)	
	E	N
SEV1	4770943,39	2040724,18
SEV2	4771060,13	2040575,21
SEV3	4771092,91	2040387,17
SEV4	4770909,14	2040485,94
SEV5	4770853,63	2040365,70
SEV6	4770826,73	2040227,26
SEV7	4770625,51	2040262,83
SEV8	4770569,96	2040129,68

Fuente: El consultor

La distribución espacial de los SEV´s la zona de estudio se presenta en la Figura 3.4.

Figura 3.4 Localización de la exploración indirecta



Fuente: El Consultor

En cuanto a los sondeos eléctricos verticales se realizaron nueve (9) distribuidos en el área de estudio, donde se determinaron las capas geoeléctricas del subsuelo, teniendo en cuenta la resistividad eléctrica de las mismas. La interpretación de estás están en el Anexo 9.0.

- **Sísmica de refracción**

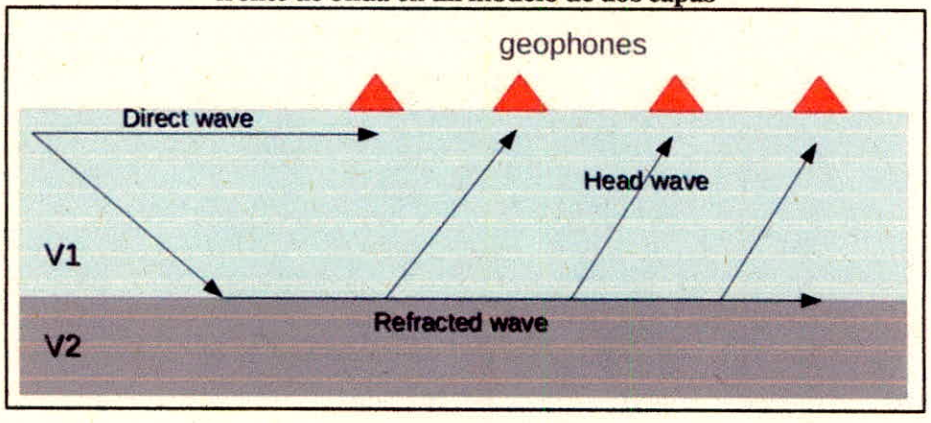
El estudio de campo consiste en ubicar una serie de sensores o geófonos en forma lineal y con espaciamiento entre ellos definido, los geófonos deben ir conectados a un equipo de registro que grabará las señales generadas por los sensores. Se utiliza una fuente sísmica que consiste en una masa acelerada (o golpe con martillo en el suelo), que es recibida por una placa de choque. Para los ensayos de refracción y de MASW se utilizó la misma fuente. En este proyecto se utilizó una cámara de registro Seisme X24, de 24 canales, con geófonos verticales de 4.5Hz; como fuente sísmica una masa acelerada (martillo) de 16 libras y una placa de impacto de teflón o acero.

En ensayo de refracción permite determinar los valores de velocidad de ondas de cuerpo (Vp) a lo largo de la sección de estudio, y el ensayo MASW permite determinar los valores de velocidad de las ondas de superficie (Vs). El ensayo de refracción permite obtener un modelo simplificado de capas de velocidad y un modelo de tomografía sísmica. El ensayo MASW permite obtener un modelo 1D, o uno 2D mediante la interpolación de modelos unidimensionales obtenidos a partir del análisis de dispersión de frecuencias.
El método de refracción sísmica utiliza las propiedades de refracción de las ondas de cuerpo con el fin de interpretar la velocidad y la estructura geológica en la cual viajo la onda. La refracción es el fenómeno en el que una onda cambia de dirección debido a un cambio en la densidad del medio por el que esta viaja. (Lee et al., 2002). El estudio de las ondas refractadas se fundamenta en la Ley de Snell que establece que la relación entre el seno del ángulo de incidencia y el ángulo de refracción es igual a la relación de las velocidades de fase en los dos medios de comunicación o:

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

Si la capa subyacente es más densa que la capa anterior, la onda refractada incidirá a cierto ángulo a lo largo de la frontera entre las dos capas y se propagará a una velocidad V_2. Este ángulo se conoce como el ángulo crítico. Las ondas que viajan a lo largo de la frontera se refractaran de nuevo en la capa superior y se conocen como frente de onda. El principio en la refracción es que la onda refractada críticamente tiene una velocidad más rápida que la onda directa debido a las propiedades físicas de la segunda capa. En algún momento el frente de onda alcanzará los geófonos antes de la onda directa.

Figura 3.5 Diagrama que muestra trayectorias de los rayos de onda directa, onda refractada y el frente de onda en un modelo de dos capas



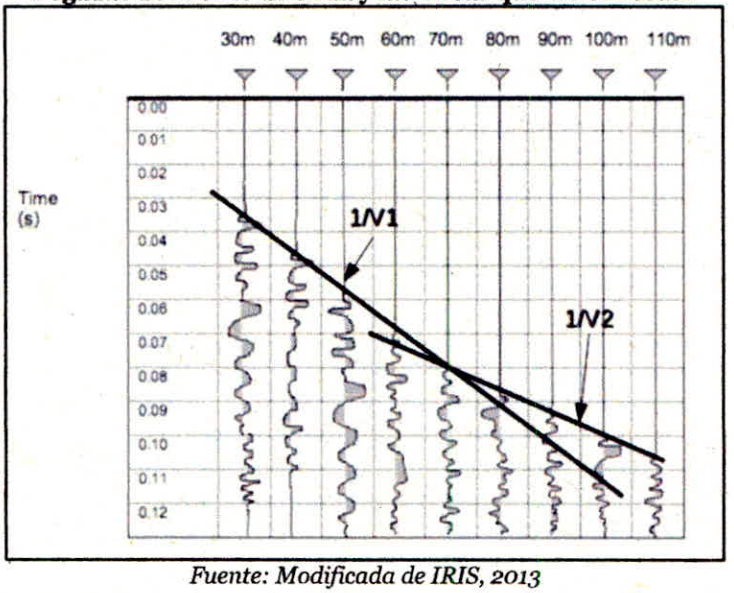
Fuente: IRIS, 2013

Debido a la velocidad de la onda refractada, a una cierta distancia conocida de la fuente, el frente de onda llegará a los geófonos antes de que la onda directa. Esto es V2> V1. En refracción, los trenes de ondas se registran y los tiempos de la primera llegada se utilizan para determinar la velocidad de las ondas P o S. Esto se realiza midiendo el tiempo que tarda la onda en propagarse a través de una distancia conocida y se puede calcular mediante el trazado de una línea a través de los puntos de la primera llegada en un gráfico de tiempo de viaje contra espaciamiento entre sensores.

La pendiente de la línea es la lentitud o la inversa de la velocidad (Figura 3.6). Puesto que la velocidad media en un espacio homogéneo es constante, se puede ver fácilmente múltiples capas basadas en la presencia de líneas consecutivas con mayores pendientes. Sin embargo, la refracción sólo puede detectar capas de sucesivo aumento de la velocidad conforme aumenta la profundidad.

Adquirir registros a partir de los extremos de la línea de adquisición y de punto a lo largo del interior de la línea (puntos medios), nos permite obtener una imagen más detallada de la estructura del suelo incluyendo la inclinación de las capas y las posibles discontinuidades. Los resultados extraños y confusos en el método de refracción sísmica son un indicador de la presencia de una estructura geológica compleja. Las pruebas de refracción ofrecen generalmente una única solución (pendientes que indican velocidades), mientras que el análisis de dispersión de ondas de superficie puede producir varios modelos y es el ejercicio del geofísico escoger el modelo que mejor represente sus observaciones de campo.

Figura 3.6 Registro de adquisición multicanal de un disparo en el que se ilustran las primeras llegadas del frente de onda y las líneas que los conectan



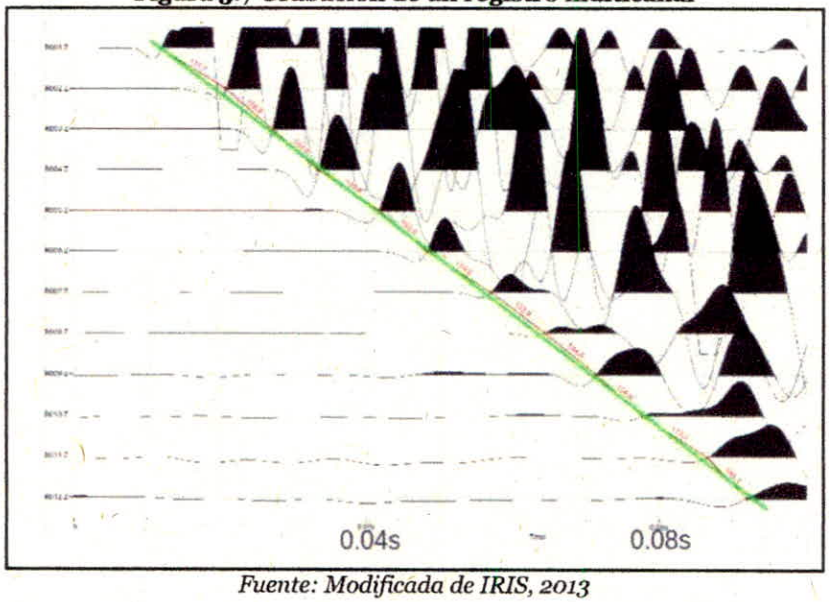
Fuente: Modificada de IRIS, 2013

Los espesores de la primera capa se pueden calcular utilizando las dos velocidades y la distancia a la que las dos líneas de velocidad interceptan.

Para procesar los datos de los registros de refracción, se utiliza un software de inversión que facilite identificar los tiempos de las primeras llegadas de los frentes de onda. A partir de los registros de los diferentes disparos se obtienen los tiempos de viaje desde distintos puntos a lo largo de la línea de adquisición. Se grafican las líneas que unen los picos de las primeras llegadas y a partir de las pendientes de estas líneas se calculan las velocidades de onda para las diferentes capas. Las velocidades de las ondas en una capa dada deben permanecer relativamente constante. Las velocidades de onda en capas donde son más rápidas se manifiestan como primeras llegadas que aparecen antes de lo que predice la línea de la capa anterior. Las capas con velocidades de onda más lentas con respecto a capas superiores, nunca se verán porque no se pueden ver sus primeros arribos. Los espesores de una capa dada se determinan a partir de su propia velocidad, la velocidad de la capa subyacente y la distancia a la que las dos ondas se cruzan entre sí.

En la Figura 3.7 se muestran los picos de las primeras llegadas de una refracción de onda P. Los canales se muestran en el eje Y, y el tiempo en el eje x. Los números rojos representan la pendiente de la línea entre geófonos adyacentes basándose en una unidad de separación entre canales. Para obtener la velocidad, se multiplica la pendiente por la distancia entre geófonos de 5 metros en este caso. La línea verde muestra la inclinación.

Figura 3.7 Grabación de un registro multicanal



Fuente: Modificada de IRIS, 2013

En la Figura 3.7, la primera llegada del registro de refracción de onda P, muestra una capa con una velocidad de onda P constante de 566 m/s. En este registro no se identifica una segunda capa debido a la longitud de la línea y una fuente de energía débil, que según el registro no arrojaría una profundidad mayor a 10 metros, sin embargo, no hay una forma precisa de saberlo. Con la ausencia de una segunda capa, el espesor de la capa inicial no se puede calcular. A partir de los resultados de la prueba de refracción, para este caso la velocidad de la capa inicial se utiliza como entrada para la prueba MASW a fin de orientar la inversión a resultados más realistas.

- ✓ Análisis de multicanal de ondas superficiales (MASW)

El ensayo MASW utiliza las propiedades de dispersión de las ondas de superficie. La dispersión es el fenómeno en el que la fase y velocidades de grupo de una onda de superficie dependen de la frecuencia. En un medio de propagación de ondas en capas, la frecuencia de una onda de superficie se relaciona con las propiedades elásticas y físicas del material (Lee et al., 2002). Los geófonos utilizados en los ensayos MASW graban un tren de ondas formado por ondas de diferentes frecuencias que llegan en diferentes momentos. Las amplitudes grabadas son una función de todas las frecuencias generadas dentro de los medios de propagación en las capas. Dado que las ondas de superficie se generan como resultado de ondas P y Vs de interferencia, una vez que la curva de dispersión adecuada es capturada a partir de los múltiples registros de los canales, de la onda generada en la fuente, se procede a realizar la inversión para obtener los valores de velocidad de onda S Vs, en función de la profundidad (Wathelet et al., 2005). La curva de dispersión es una interpretación de los diferentes modos o armónicos de la onda de superficie medida que se propaga a través de un medio dado. Un parámetro comúnmente determinado es el Vs30, que se calcula tomando un promedio ponderado de las velocidades de la onda Vs calculados para la inversión en los primeros 30 metros. Vs30 está dada por la ecuación:

$$Vs_{30} \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

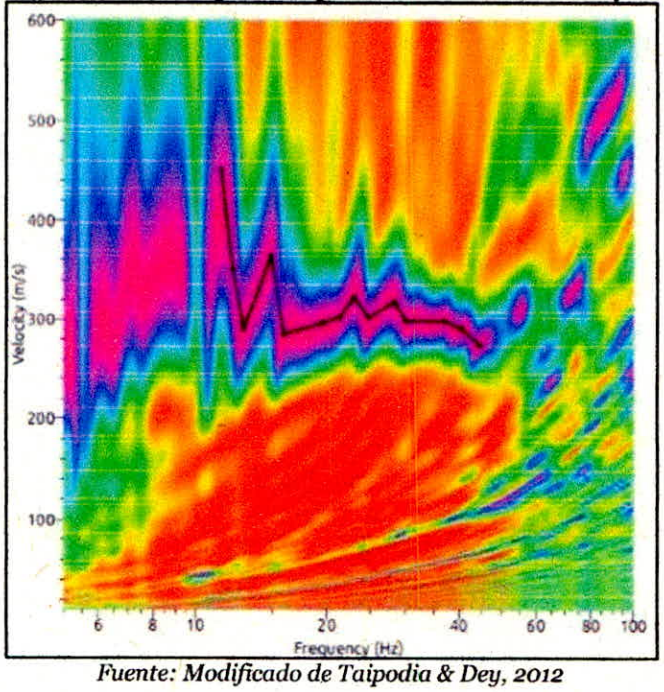
Donde *hi* es la profundidad y *Vi* es la velocidad a la profundidad i.

Para la prueba MASW se registraron múltiples registros de diferentes puntos de disparo. Una mayor densidad de geófonos permite aumentar la relación señal a ruido (Taipodia & Dey, 2012). Una vez que se cargan los registros multicanales en el software de inversión se producen gráficos espectrales de frecuencia contra velocidad de fase a partir de los tiempos de llegada de las diferentes frecuencias, su energía o la amplitud y la fase aparente. (Wathelet et al., 2005). El gráfico espectral muestra los modos o los armónicos

fundamentales y superiores de las ondas de Rayleigh en el medio de capas. Las curvas de dispersión recogidas en los gráficos espectrales son interpretaciones de los modos. En general, una curva de dispersión que representa el modo fundamental es suficiente para el proceso de inversión.

Por desgracia, la cuestión más problemática con el procesamiento MASW está en la selección de la curva de dispersión (Figura 3.8), si no hay criterios claros hacia adelante o rectas para distinguir entre los modos fundamentales y superiores. En el gráfico espectral, el modo fundamental es a menudo el más dominante (Taipodia & Dey, 2012), sin embargo, este no es siempre el caso. Malos picos y la identificación errónea de los modos darán lugar a resultados poco razonables. Debido a esto, varios intentos de inversión son a menudo necesarias para obtener un modelo decente. En la Figura 3 5 la línea de color negro es la curva de dispersión basada en el modo fundamental. Dado que las ondas Rayliegh son el producto de la interferencia entre las ondas P y Vs, la inversión de la curva de dispersión devuelve velocidades de ondas P y ondas Vs como función de la profundidad. A través de la inversión, se producen varios de modelos para posibles soluciones. Es importante por ello agregar información adicional a la inversión para finar el modelo.

Figura 3.8 Gráfico de espectro típico obtenido en un ensayo MASW



Fuente: Modificado de Taipodia & Dey, 2012

El proceso de inversión debe necesariamente limitarse a los modelos de resultados más realistas. Algunos programas de inversión permiten obtener modelos más apropiados incluyendo en el proceso parámetros de entrada adicionales como coeficientes de Poisson, estructura geológica de la zona de estudio, valores de velocidad y de densidad del suelo, por ejemplo.

Algunos programas permiten llegar a un modelo preciso reportando el valor de onda P obtenido en un ensayo de refracción. Un modelo realista debe reportar un valor de onda Vs aproximadamente de la mitad del valor de onda Vp. Suponiendo que a partir del ensayo de refracción se identifique la primera capa que se encuentra hasta pocos metros de profundidad, modelos apropiados de Vs y Vp deberían coincidir.

La profundidad de la investigación para los ensayos de onda Rayliegh está relacionada con la longitud de onda más larga generada. La longitud de onda más larga generada depende de la potencia de impacto de la fuente y las propiedades físicas del subsuelo. La profundidad de penetración de las ondas Rayleigh es de aproximadamente 0,4 veces la longitud de onda más larga (Schuler, 2008). Por lo tanto, la profundidad de la investigación se puede estimar mediante el uso de la curva de dispersión. A partir de que la longitud de onda es igual a velocidad dividida por la frecuencia se puede estimar la profundidad de penetración utilizando las ecuaciones:

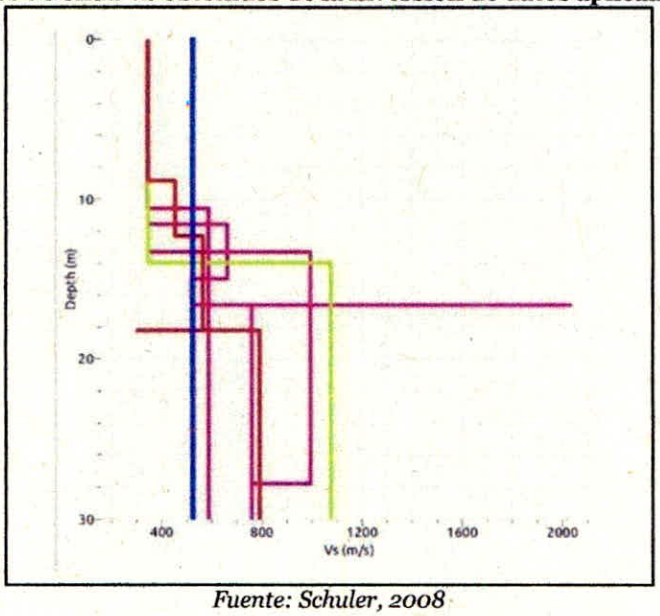
$$D=0,4*lambda =0,4*Vr/f$$

Donde D es la profundidad de la penetración, lambda es la longitud de onda, Vr es la velocidad de onda de Rayleigh y f es la frecuencia. Combinando las ecuaciones se obtiene: D = 0,4 * Vr / f.

Al seleccionar la frecuencia más baja en nuestra curva de dispersión se puede estimar que esta encuesta tiene una precisión de aproximadamente 15 metros de profundidad.

$$D = 0,4*(460m/s)/(12\ Hz)=15,3\ m.$$

Figura 3.9 Velocidades de onda Vs obtenidos de la inversión de datos aplicando el método MASW

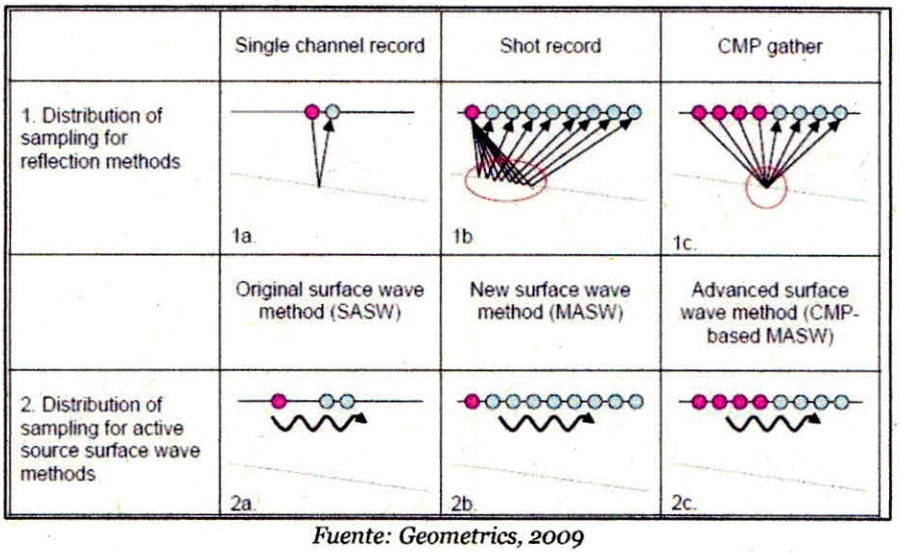


Fuente: Schuler, 2008

La geometría utilizada en el levantamiento 2D de MASW se adopta a partir de la utiliza del concepto de punto medio (CMP), muy utilizado en sísmica de reflexión. El CMP es el punto intermedio entre un par fuente-receptor, y el conjunto de puntos medios comunes; son un conjunto de trazas que tienen el mismo punto medio. Para cualquier configuración de propagación dada, se correlaciona cruzadamente cada par de trazas en un registro de disparo, se reúne todos los trazados de correlación mediante CMP, y luego los trazados que tienen igual espaciado se apilan en el dominio de tiempo (Hayashi & Suzuki, 2004). Estos pasos adicionales sobrepasan la técnica original MASW aumentando efectivamente la resolución lateral y la precisión de la sección transversal final de Vs.

En la Figura 3.9, en la fila superior (1) se ilustra la distribución de CMP para un registro de disparo (1b) y un conjunto de CMP (1c). La recolección por CMP (1c) se enfoca en el muestreo y, por lo tanto, aumenta la relación señal-ruido y la resolución lateral. En la fila inferior (2) se ilustra cómo se aplica el concepto de CMP a los métodos de onda de superficie. El análisis por disparo (2b) para MASW 1D no plantea problemas de resolución ya que el MASW 1D proporciona una sola curva Vs promediada sobre la longitud total del tendido o línea. Se podría usar una serie de curvas 1D MASW Vs para construir una sección transversal de Vs, pero el procesamiento mediante CMP (2c) aumenta la resolución lateral y la precisión.

Figura 3.10 El concepto de CMP aplicado a MASW



Fuente: Geometrics, 2009

- Análisis de vibraciones ambientales de baja amplitud MAM microtremor

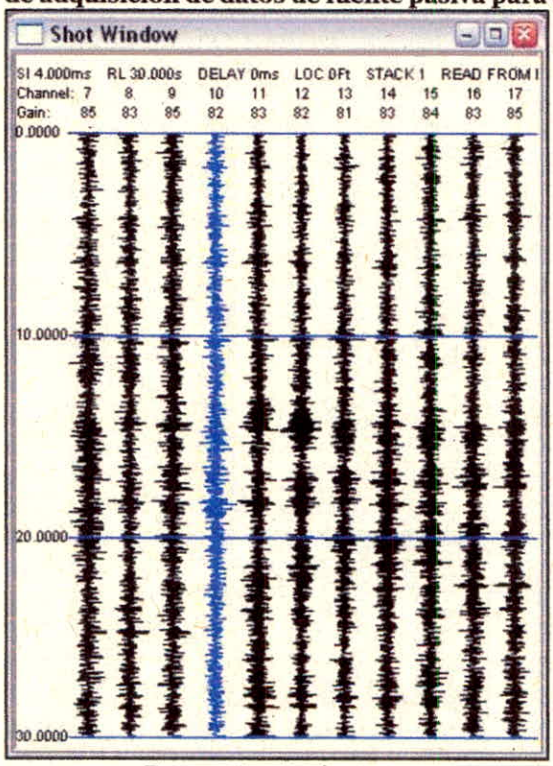
Un Micro Tremor es una vibración ambiental de baja amplitud (en el orden de micrómetros) del suelo causada por perturbaciones causadas por el hombre o atmosféricas. La observación de Microtremores proporciona información sobre las propiedades dinámicas del sitio, como el período y la amplitud predominantes. Las observaciones de Micro tremor pueden aplicarse a lugares con baja sismicidad también, por lo tanto, las medidas se pueden usar convenientemente para la microzonación sísmica. Se obtiene información más detallada sobre el perfil de velocidad de la onda de corte del sitio a partir de la observación de la matriz microtremor.

Durante la adquisición de datos de fuente pasiva, el sismógrafo registra las vibraciones ambientales generadas por ruido cultural, tráfico, fábricas, viento, etc. (Figura 3.11). No hay un dispositivo de sincronización para activar el sismógrafo.

Las fuentes de vibración ideales son constantes, a un nivel constante. La suposición fundamental de análisis de datos microtremor utilizando el método de autocorrelación espacial (SPAC) de SeisImager / SW es que el frente de onda de la señal es planar, estable e isotrópico (proveniente de todas las direcciones) por lo que es independiente de las ubicaciones de origen. Un alto nivel de intermitencia en el ruido (como los automóviles cercanos que pasan) es tolerable si las fuentes son relativamente distantes, (aproximadamente

igual o mayor que una longitud de matriz). Incluso si el ruido es intermitente y las fuentes están cerca, esto generalmente se contrarresta registrando registros largos (30 segundos) y al menos 20 registros. Los registros largos hacen una entrada sin problemas cuando los registros se convierten desde el momento en el dominio de la frecuencia y muchos registros proporcionan una estadística sólida representación de vibraciones ambientales.

Figura 3.11 Registro típico de adquisición de datos de fuente pasiva para análisis de microtremores



Fuente: Geometrics, 2009

- ✓ Clasificación del tipo de suelo

Las siguientes tablas presentan las diferentes clasificaciones dadas por el Eurocódigo 8 (EC8), National Earthquake Hazards Reduction Program (NEHRP) (y la Norma sismo resistente (NSR-10). Además, se presentan los tipos de materiales identificados según la velocidad de onda P.

Figura 3.12 Diferentes tipos de materiales del subsuelo estudiados y sus respectivos valores de velocidad de onda s VS. Asignación de EC8 (arriba) y NEHRP (abajo). El tipo de suelo se basa en el cálculo de Vs30

Ground type	Description of stratigraphic profile	Parameters		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (blows/30cm)	c_u (kPa)
A	Rock or other rock-like geological formation, including at most 5 m of weaker material at the surface.	> 800	–	–
B	Deposits of very dense sand, gravel, or very stiff clay, at least several tens of metres in thickness, characterised by a gradual increase of mechanical properties with depth.	360 – 800	> 50	> 250
C	Deep deposits of dense or medium-dense sand, gravel or stiff clay with thickness from several tens to many hundreds of metres.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Deposits of loose-to-medium cohesionless soil (with or without some soft cohesive layers), or of predominantly soft-to-firm cohesive soil.	< 180	< 15	< 70
E	A soil profile consisting of a surface alluvium layer with v_s values of type C or D and thickness varying between about 5 m and 20 m, underlain by stiffer material with v_s > 800 m/s.			
S_1	Deposits consisting, or containing a layer at least 10 m thick, of soft clays/silts with a high plasticity index (PI > 40) and high water content	< 100 (indicative)	–	10 - 20
S_2	Deposits of liquefiable soils, of sensitive clays, or any other soil profile not included in types A – E or S_1			

Pre-1994 site class (approximate)	New NEHRP site class	Description	v_S (m/s)	SPT blow count, N	S_u (kPa)
S1	A	Hard rock	> 1 500	–	–
	B	Rock	760 – 1 500	–	–
S1 and S2	C	Soft rock / very dense soil	360 – 760	> 50	> 100
	D	Stiff soil	180 – 360	15 – 50	50 – 100
S3 and S4	E	Soft soil	< 180	< 15	< 50
	F	Soils requiring site-specific study	–	–	–

Fuente: Moura, et al. 2012

Figura 3.13 Materiales probados y sus velocidades de las ondas P respetados

Materials	Velocity	
Natural Soil and Rock	ft/s	m/s
Weathered surface material	800 to 2000	240 to 610
Gravel or dry sand	1500 to 3000	460 to 915
Sand (saturated)	4000 to 6000	1220 to 1830
Clay (saturated)	3000 to 9000	915 to 2750
Water[A]	4700 to 5500	1430 to 1665
Sea water[A]	4800 to 5000	1460 to 1525
Sandstone	6000 to 13 000	1830 to 3960
Shale	9000 to 14 000	2750 to 4270
Chalk	6000 to 13 000	1830 to 3960
Limestone	7000 to 20 000	2134 to 6100
Granite	15 000 to 19 000	4575 to 5800
Metamorphic rock	10 000 to 23 000	3050 to 7000

[A] Depending on temperature and salt content.

Fuente: ASTM, 2011

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10 clasifica los tipos de suelo dependiendo del valor de la velocidad de onda de corte, de acuerdo con la siguiente figura.

Figura 3.14 Clasificación de suelos de acuerdo con la NSR-10

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Fuente: AIS, 2010

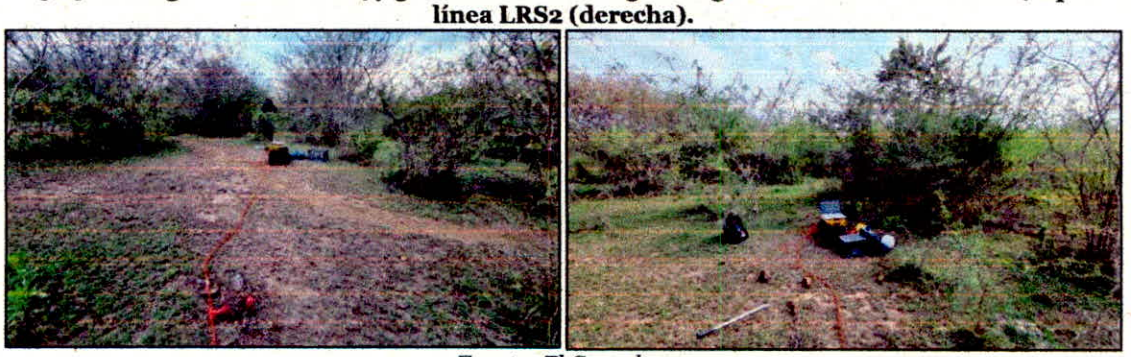
- ✓ Trabajo en campo

- Equipos

El equipo de medición de refracción sísmica u ondas superficiales se compone básicamente por una fuente generadora de ondas sísmicas (de impacto, explosivo, vibrador, cañón de aire), sensores que detectan las ondas (geófonos) y el equipo de adquisición (sismógrafo) y almacenamiento (PC).

Para el presente estudio se utilizó el sismógrafo SeismeX24 configurado para 24 canales, geófonos y placa de percusión. La fuente sísmica en este caso es una fuente de impacto representada por un martillo de percusión de 16 libras y una placa de teflón, se usaron geófonos verticales RT Clarkde 4.5Hz. de una componente, los cuales se ubican a lo largo de un tendido sísmico, la separación entre geófonos fue de 5 m en cadena pisada. Los datos fueron colectados por medio de un computador portátil.

Figura 3.15 Sismógrafo SeismeX24 y geófonos en investigación geofísica de la línea LRS1 (izquierda) y línea LRS2 (derecha).



Fuente: El Consultor

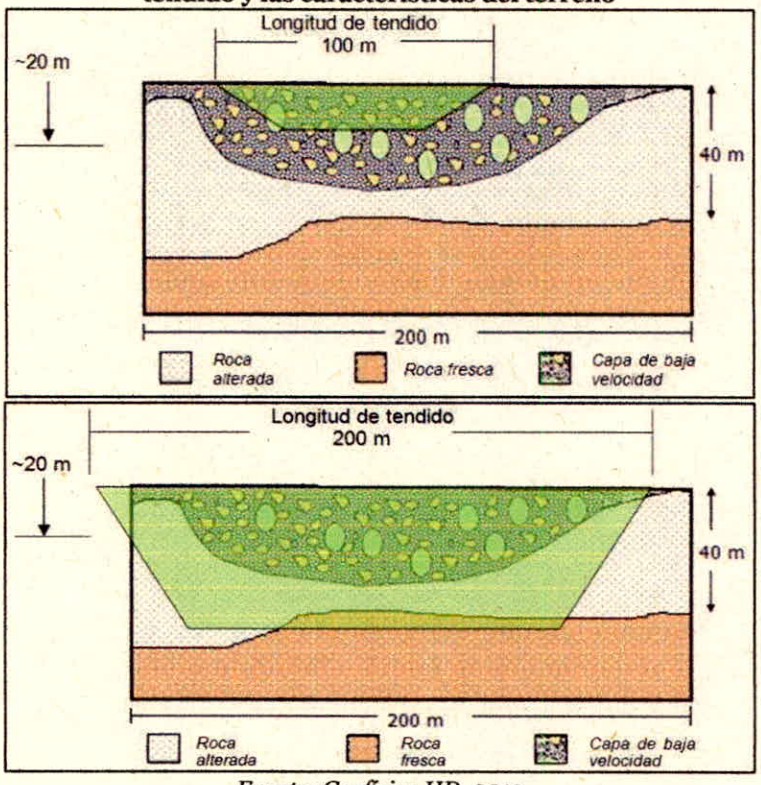
✓ Diseño de adquisición sísmica

La información sísmica de refracción se realiza sobre una línea en donde se ubican los diferentes sensores que componen el equipo, de esta distribución espacial de los geófonos se recupera la información de las ondas que viajan por las diferentes capas e interfaces entre ellas. Para las ondas compresionales la longitud entre cada sensor y por ende la distancia total de la línea determinará las profundidades máximas de investigación, como la resolución de cada capa, obteniendo modelos bidimensionales de longitudes iguales a la distancia entre el primer geófono y el ultimo de la línea adquirida.

En las ondas de cizalla los resultados para este tipo de información son 1D, representado de forma puntual en la mitad de la línea en donde se realiza la adquisición. De la misma forma que en las ondas

compresionales el diseño de las campañas de adquisición se realiza de acuerdo con la profundidad del objetivo y resolución, por lo cual resulta importante usar la geometría adecuada, es decir la distancia entre los receptores y la distancia entre el punto de disparo y la cantidad de receptores necesarios para resolver dicho objetivo.

Figura 3.16 Diseño de adquisición. La profundidad del registro está limitada por la longitud del tendido y las características del terreno

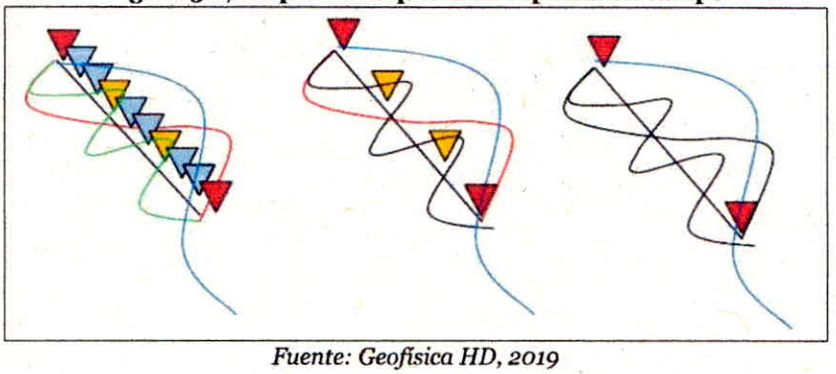


Fuente: Geofísica HD, 2019

Como se observa en la Figura 3.16, los diseños de adquisición de información se deben calcular basados en la profundidad del objetivo e información a obtener, en el caso de parámetros de ondas compresionales y ondas de corte se debe asegurar un buen cubrimiento (longitud de perfil) para alcanzar a obtener la información del basamento o roca fresca.

Como se observa en los diagramas de la Figura 3.17, si se reduce el número los geófonos las longitudes de ondas aumentan perdiendo las longitudes cortas, lo cual conduce a la pérdida de información.

Figura 3.17 Esquema adquisición espacial en campo



Fuente: Geofísica HD, 2019

✓ Adquisición de campo

El estudio geofísico de ondas superficiales comprende de dos (2) líneas sísmicas, las cuales se realizaron el 22 de febrero de 2021, las coordenadas de estas se presentan en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3 Ubicación de Líneas sísmicas, coordenadas en Origen Bogotá

LÍNEA SÍSMICA	Punto	E (m)	N (m)	Z (m.s.n.m.)
LRS1	Inicio	890297	974197	721.05
	Fin	890200	974135	723.82
LRS2	Inicio	890432	974264	716.73
	Fin	890493	974362	716.44

Fuente: El Consultor

Las líneas se realizaron con una separación de 5 metros entre geófonos, usando 24 sensores y presentando un total de distancia de 115 metros.

✓ Parámetros de adquisición

En la Tabla 3.4 se registran los parámetros de adquisición utilizados para cada una de las metodologías adoptadas en este proyecto. Los datos fueron obtenidos en formato .SG2 y. Ivm para cada uno de los métodos.

Tabla 3.4 Ficha técnica líneas adquiridas

INFORMACIÓN TÉCNICA LÍNEA	
Longitud	115 m.
Nro Canales	24.
Δx Sensores	5 m.

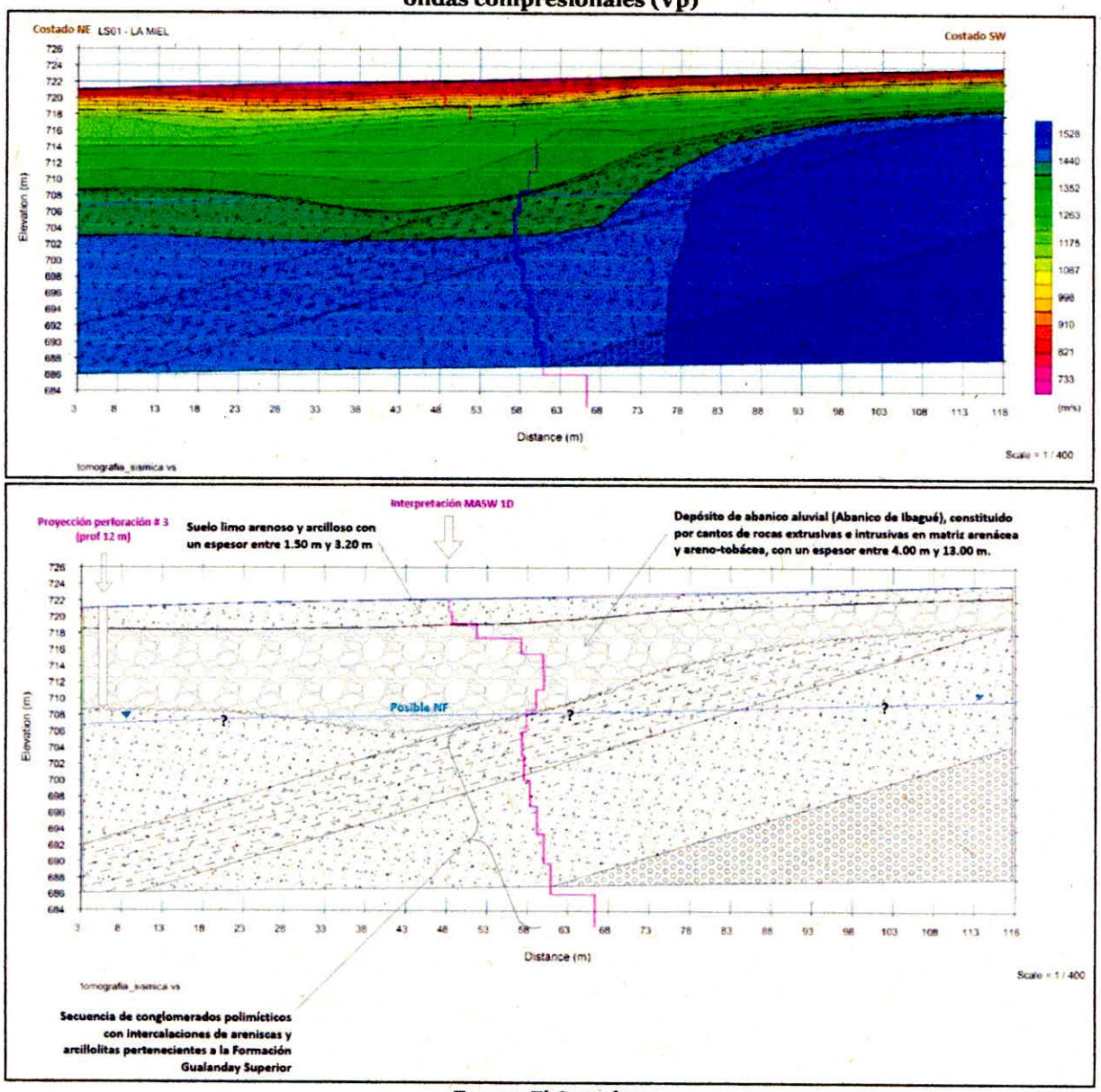
INFORMACIÓN TÉCNICA LÍNEA	
Long Registros	1-2 seg masw y refracción (5 - 8 stack). 30 seg MAM1D (20 registros) (ReMi)
Tasa De Muestreo	0.25ms masw y refracción. 2ms Remi.
Nro De Muestras	4.000 masw y refracción. 15.000 Remi.
Método Adquirido	MASW-Refracción-MAM1D (ReMi)

Fuente: HIDROSUELOS SAS, 2021

- ✓ Interpretación geológico - geofísica y geotécnica

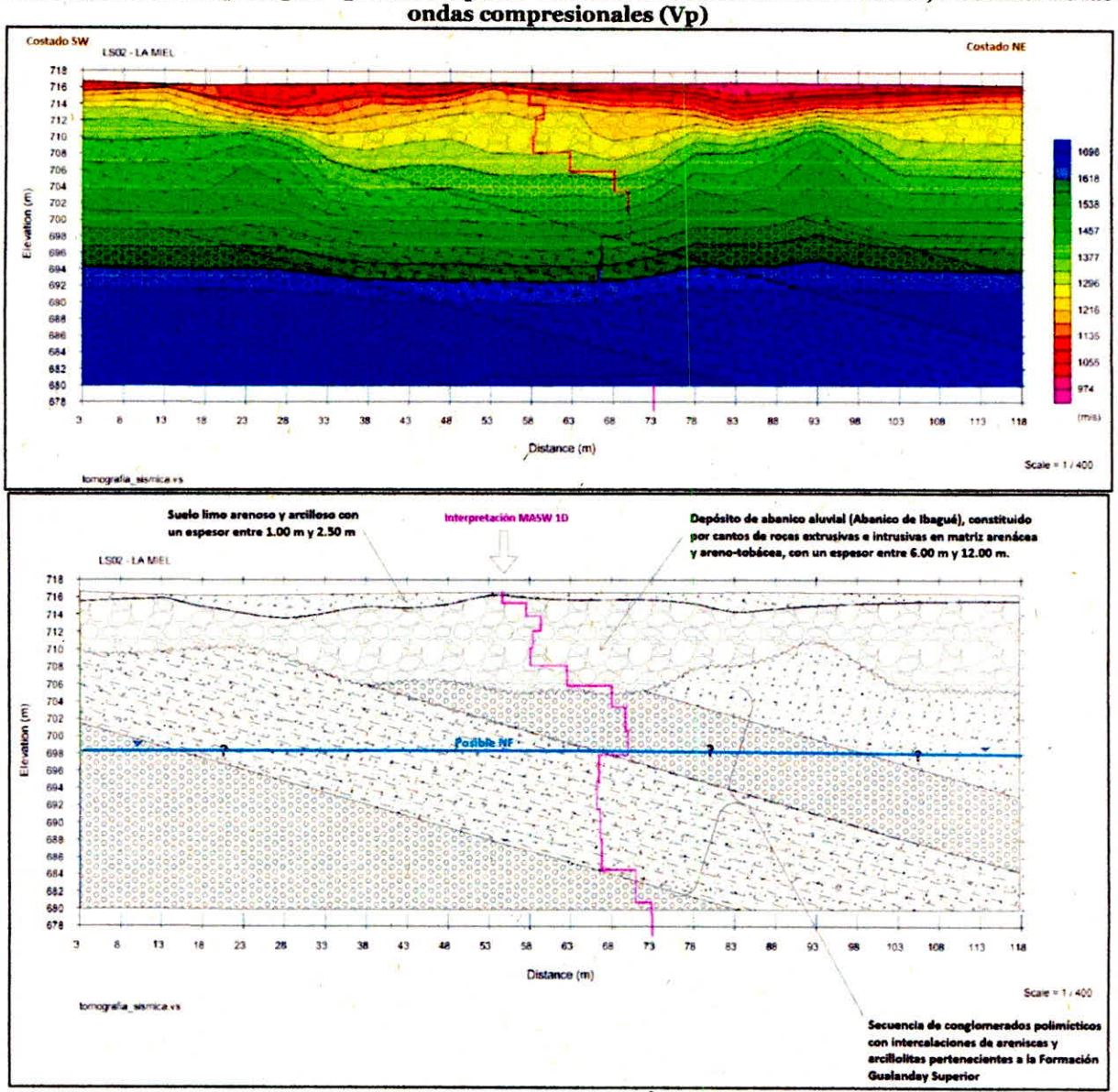
Las líneas de prospección sísmica exploraron materiales aluviales pertenecientes al Abanico de Ibagué, el cual presenta un mayor espesor hacia el costado nororiental, se caracteriza por presentar cantos de rocas extrusivas e intrusivas en matriz arenácea y areno-tobácea con Vp < 1300 m/s y superficialmente suelos limo arenosos y arcillosos con Vp entre 750 y 950 m/s. De acuerdo con la geología del área circundante, descrita a partir de la memoria de la Plancha 245 Girardot, dichos materiales cuaternarios podrían estar reposando discordantemente sobre rocas de la Formación Gualanday Superior, compuesta por conglomerados polimícticos con intercalaciones de areniscas y arcillolitas, estos estratos estarían buzando hacia el NE, con ángulos de buzamiento entre 15° y 25°.

Figura 3.18 Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica LRS1, velocidad de las ondas compresionales (Vp)



Fuente: El Consultor

Figura 3.19 Modelo geológico - geofísico a partir de línea de refracción sísmica LRS2, velocidad de las ondas compresionales (Vp)

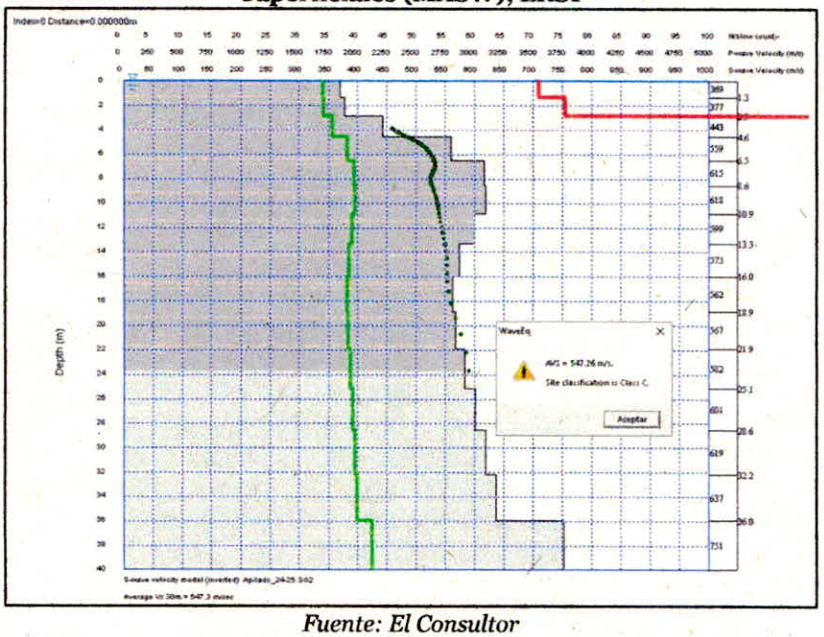


Fuente: El Consultor

De acuerdo con los resultados del modelo MASW,en general, sobre este perfil se reconocen materiales de origen aluvial (Abanico de Ibagué), gravas y bloques en matriz limo arenosa y tobácea, hasta los 13,3 metros de profundidad. Bajo el aluvial se identifican materiales que podrían ser conglomerados polimícticos con intercalaciones de areniscas y arcillolitas pertenecientes a la Formación Gualanday Superior, con Vs entre 443 y 718 m/s. La columna se caracteriza como un perfil de suelo Tipo C, correspondiente a suelos muy

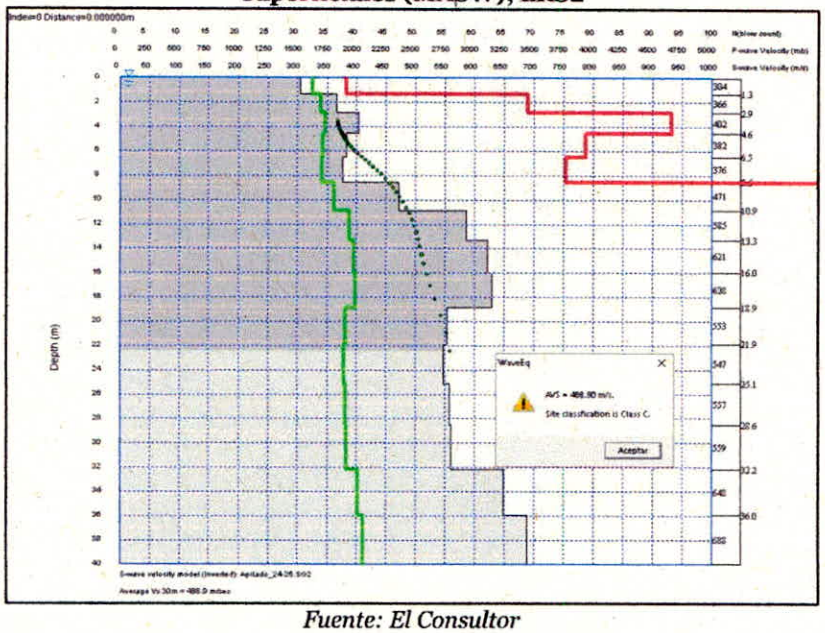
densos o roca blanda que cumple con el criterio de velocidad cortante (760 m/s > Vs ≥ 360 m/s). Para este perfil de materiales se calcula un ángulo de fricción promedio entre 28,9° y 29,1° y cohesión entre 0,28 y 0,33 Kg/cm². A nivel superficial se presenta un perfil de suelo tipo D, suelos rígidos que cumplen con el criterio de velocidad de cortante.

Figura 3.20 Modelo geológico - geofísico a partir del método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), LRS1



Fuente: El Consultor

Figura 3.21 Modelo geológico - geofísico a partir del método de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW), LRS2



Fuente: El Consultor

Los parámetros geomecánicos obtenidos a partir del ensayo de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW) se resumen en la Tabla 3.5 y Tabla 3.6.

Tabla 3.5 Parámetros geomecánicos de la línea LRS1 a partir de Vs

MODULOS GEOMECANICOS MASW - LRS01-486L				V (POISSON)	Densidad	Modelo Elastico dinamico E (Young)		Module Elastico Young Estatico E deformacion		M. CIZALLA Rigidez (G) (MPa)	M. Bulk Volumétrico (K) (MPa)	Ángulo de Fricción		Cohesión		Hoek E(Vp)			C. SIMPLE (ROCA INTACTA)	UCS (MPa) (Alkiredge, 2012)	RQD	Q	RMR f(Q)	qa	LICUEFACCION	Ángulo de fricción efectivo	Clasificación Suelo	
Profundidad (m) Desde:	Profundidad (m) Hasta:	Media Vp-Velocidad compresional (m/s)	Media Vs-Velocidad de corte (m/s)	(Toscan et al, 2006)	Densidad (gm/cm3) (Naranjo y Dranichnik de 2012)	(Kg/cm2) (Ciriaza J. 2009)	(MPa) (Kg/cm2) (Chebabi I. 2009)	(Kg/cm2)	(MPa)	En funcion de la densidad y Vs (Toscan et al, 1975)	En funcion de v y E (Ciriaza J., 2009)	Angulo. Fricción (°) Psamitio (2017)	Angulo. Fricción (°) (Castillo) a et al.)	(Kg/cm2) (Naranjo y Dranichnik de 2012)	Cohesión (Kg/cm2) (Psamitio 2017)	Hoek E(Vp)	Hoek E(Vp) (Sándel)	Hoek E(Vp) (Psamitio 2017)	(Kg/cm2)	(Alkiredog, 2012)	RQD (Bery and Saad 2012)	Q-Nieca superficie (Barton 1995)	RMR f(Q) (Barton, 195)	qa (Toscan et al,2006) (kN/m2)	% LICUEFACCION (Olunegu n, et al,2019)	Ángulo de fricción efectivo	Tipo Perfil	Descripción
0.00	1.3	1700.6	369.936	0.47	1.9	7923.12	776.47	3744.09	366.92	263.47	263.18	5210.93	29.75	12.27	0.14	-0.02	40.7	40.7	63.0	3.6	24.05	77.47	0.02	23.01	179.4	1.14	47.64	C	
1.33	2.9	1708.5	377.072	0.47	1.9	8233.69	806.90	3912.00	383.38	273.94	273.64	5253.16	29.70	12.45	0.15	-0.02	40.9	40.9	63.3	3.9	24.19	77.83	0.02	23.13	183.0	1.14	44.17	C	
2.86	4.6	1781.8	443.042	0.47	1.9	11388.05	1116.03	5663.88	555.06	380.78	380.37	5644.87	29.34	13.96	0.23	0.01	43.0	43.0	66.0	6.9	25.43	81.16	0.02	24.23	216.7	1.17	45.00	C	
4.57	6.5	1910.5	569.052	0.45	2.0	18171.77	1780.83	9653.35	946.03	613.40	612.74	6339.26	28.92	16.31	0.33	0.00	46.7	46.7	70.8	15.3	27.64	87.03	0.03	26.16	277.0	1.21	47.91	C	
6.48	8.6	1973.7	615.991	0.44	2.0	22075.05	2163.36	12053.07	1181.20	748.84	748.03	6682.47	28.77	17.33	0.37	0.00	48.5	48.5	73.1	21.3	28.74	89.91	0.03	27.11	307.2	1.23	48.45	C	
8.57	10.9	1977.1	618.984	0.44	2.0	22290.53	2184.48	12187.47	1194.37	756.35	755.53	6700.55	28.76	17.38	0.37	0.00	48.5	48.5	73.3	21.6	28.79	90.06	0.03	27.16	308.8	1.23	47.31	C	
10.86	13.3	1955.3	599.397	0.45	2.0	20898.63	2048.07	11322.97	1109.69	707.90	707.14	6582.29	28.81	17.04	0.36	0.00	47.9	47.9	72.5	19.4	28.42	89.07	0.03	26.83	298.4	1.22	45.61	C	Suelo muy denso a roca suave - Curva entera / Velocidad cortante
13.33	16.0	2926.8	573.685	0.45	2.0	19138.94	1875.62	10241.74	1003.69	640.86	646.16	6427.31	28.88	16.58	0.34	0.00	47.1	47.1	71.4	16.7	27.92	87.77	0.03	26.40	284.7	1.21	43.86	C	
16.00	18.9	1913.8	562.014	0.45	2.0	18365.53	1799.82	9770.88	957.55	620.10	619.43	6357.07	28.91	16.37	0.34	0.00	46.8	46.8	70.9	15.6	27.70	87.18	0.03	26.21	278.6	1.21	42.69	C	
18.86	21.9	1919.7	567.327	0.45	2.0	18715.63	1834.13	9983.69	978.40	632.21	631.57	6389.04	28.90	16.46	0.34	0.00	46.9	46.9	71.1	16.1	27.80	87.45	0.03	26.30	281.4	1.21	42.17	C	
21.90	25.1	1936.7	582.580	0.45	2.0	19739.01	1934.42	10608.94	1039.68	667.65	666.93	6480.89	28.86	16.74	0.35	0.00	47.4	47.4	71.8	17.6	28.09	88.22	0.03	26.55	289.4	1.22	42.01	C	
25.14	28.6	1957.4	601.253	0.45	2.0	21028.63	2060.81	11403.37	1117.53	712.42	711.65	6593.49	28.81	17.08	0.36	0.00	48.0	48.0	72.5	19.6	28.45	89.16	0.03	26.86	299.3	1.22	42.00	C	
28.57	32.2	1977.2	619.139	0.44	2.0	22301.81	2185.58	12194.44	1195.05	756.74	755.92	6701.49	28.76	17.39	0.37	0.00	48.6	48.6	73.3	21.6	28.80	90.07	0.03	27.16	308.9	1.23	41.98	C	
32.29	36.0	1997.1	637.003	0.44	2.0	23610.46	2313.83	13014.21	1275.39	802.41	801.54	6809.52	28.72	17.69	0.38	0.01	49.1	49.1	74.0	23.8	29.14	90.97	0.03	27.46	318.4	1.23	41.98	C	
36.00	40.0	2124.5	751.760	0.43	2.0	32893.38	3223.55	18998.82	1861.88	1129.58	1128.36	7506.71	28.51	19.49	0.43	0.01	52.7	52.7	78.7	41.2	31.38	96.78	0.04	29.37	380.6	1.27	43.70	C	
40.00	48.5	2124.5	751.760	0.43	2.0	32893.38	3223.55	18998.82	1861.88	1129.58	1128.36	7506.71	28.51	19.49	0.43	0.01	52.7	52.7	78.7	41.2	31.38	96.78	0.04	29.37	380.6	1.27	43.65	C	

Fuente: El consultor

Tabla 3.6 Parámetros geomecánicos de la linea LRS2 a partir de Vs

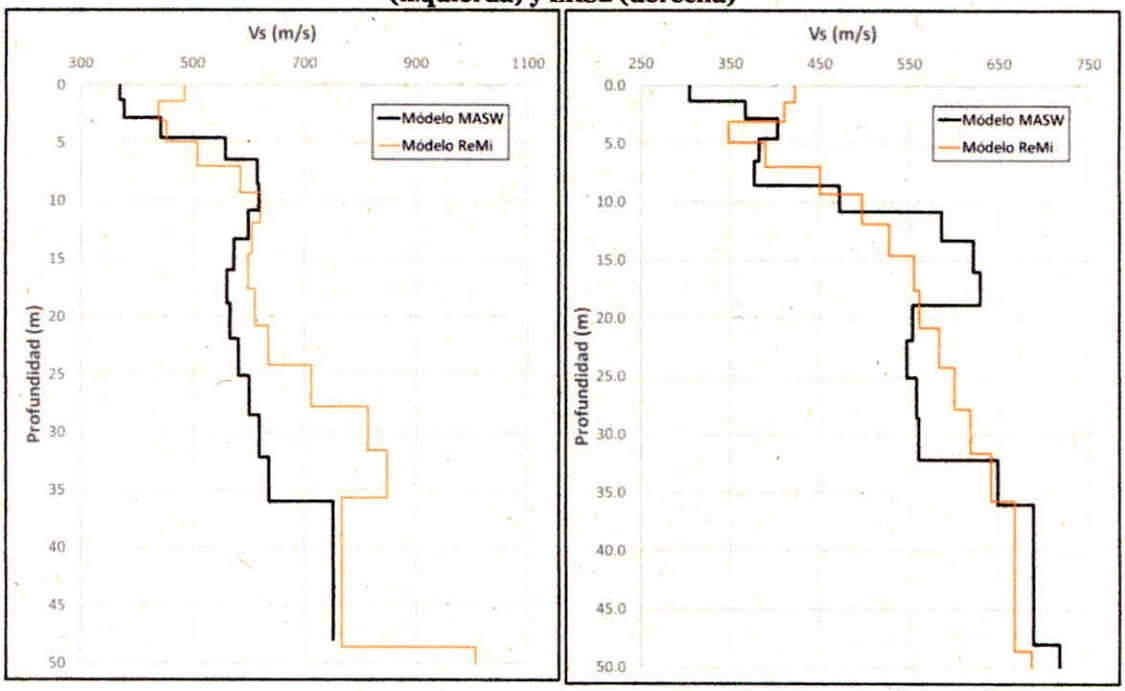
MODULOS GEOMECANICOS MASW - LRS01 MIEL				V (POISSON)	Densidad	Modulo Elastico dinamico E (Young)		Modulo Elastico Young Estatico E deformacion		M. CIZALLA Rigidez (G) (MPa)		M. Bulk Volumetrico (K) (MPa)	Ángulo de Fricción		Cohesion		Rmpt f(Vp)			C. SIMPLE (ROCA INTACTA)	UCS (MPa) (Mineng, 2012)	RQD	Q	RMR f(Q)	qu	UCS/FACCION	Angulo de friccion efectivo	Clasificación Suelo	
Profundidad (m) Desde:	Profundidad (m) Hasta:	Media Vp- Velocidad compresional (m/s)	Media Vs- Velocidad de corte (m/s)	(Tezcan et al. 2006)	Densidad (gm/cm3) (Herrera y Dravinski ov 2012)	(Kg/cm2) (Castaño J. 2009)	(MPa) (Kg/cm2) (Castaño J. 2009)	(Kg/cm2)	(MPa)	En funcion de la densidad y Vs (Tezcan et al. 1975)	En funcion de v y E (Castaño J. 2009)	(MPa)	Angulo. FricciÓn (°) Peam/Ha (2017)	Angulo. FricciÓn (°) (Castillo et al.)	(Kg/cm2) (Herrejo y Dranichnik ov 2012)	Cohesión (Kg/cm2) (Peamonte 2017)	Rmpt f(Vp)	Rmpt f(Vp) (Mikdad)	RSD f(Vp) (Peamonte 2017)	(Kg/cm2)	(MPa) (Mineng, 2012)	RQD (Barton and Saad 2012)	Q Roca superficial (Barton 1995)	RMR f(Q) (Barton, 1995)	qu (Tezcan et. al,2006) (kN/m2)	N-UCS/FACCION (Olivares et. al,2019)	(°)	Tipo Perfil	Descripción
0.00	1.3	1628.1	304.574	0.48	1.9	5357.31	525.02	2395.71	234.78	177.34	177.15	4825.52	30.27	10.60	0.01	-0.03	38.6	38.6	60.4	1.8	22.83	47.25	0.02	21.92	146.6	1.12	43.76	D	Suelo rígido - Cumple
1.33	2.9	1696.9	366.548	0.47	1.9	7727.78	762.22	3565.83	359.25	258.57	258.29	5390.85	29.77	12.19	0.13	-0.02	40.6	40.6	62.9	3.5	23.99	48.32	0.02	22.85	177.7	1.14	43.65	C	
2.86	4.6	1737.2	402.895	0.47	1.9	9407.54	921.94	4554.51	446.34	313.59	313.25	5406.21	29.55	13.06	0.18	-0.01	41.7	41.7	64.4	4.9	24.67	48.91	0.02	23.56	196.2	1.15	43.17	C	
4.57	6.5	1714.1	382.093	0.47	1.9	8455.74	828.66	4092.60	395.20	281.43	281.12	5282.88	29.67	12.57	0.15	-0.02	41.1	41.1	63.5	4.1	24.28	48.57	0.02	23.21	185.6	1.14	43.60	C	
6.48	8.6	1708.4	376.933	0.47	1.9	8227.60	806.30	3908.70	383.05	273.73	273.43	5252.34	29.70	12.44	0.15	-0.02	40.9	40.9	63.3	3.9	24.19	48.49	0.02	23.13	183.0	1.14	39.14	C	
8.57	10.9	1813.5	471.589	0.46	1.9	12911.34	1265.31	6538.18	640.55	432.69	432.22	5815.11	29.22	14.58	0.26	-0.01	43.9	43.9	67.2	8.5	25.87	50.01	0.02	24.70	232.4	1.18	42.04	C	
10.86	13.3	1940.3	585.856	0.45	2.0	19962.36	1956.31	10746.01	1053.11	675.40	674.66	6500.64	28.85	16.80	0.35	0.00	47.5	47.5	71.9	18.0	28.16	51.80	0.03	26.60	291.2	1.22	45.16	C	
13.33	16.0	1979.6	621.252	0.44	2.0	22454.67	2200.56	12289.85	1204.47	762.07	761.24	6714.26	28.78	17.42	0.37	0.00	48.6	48.6	73.4	21.9	28.84	52.35	0.03	27.19	310.0	1.23	45.40	C	Suelo muy denso o roca blanda - Cumple criterio / velocidad cortante
16.00	18.9	1988.1	628.917	0.44	2.0	23013.55	2255.33	12639.47	1238.67	781.56	780.71	6760.60	28.74	17.55	0.38	0.01	48.9	48.9	73.7	22.8	28.99	52.48	0.03	27.32	314.1	1.23	45.83	C	
18.86	21.9	1904.7	553.800	0.45	2.0	17830.66	1747.41	9448.88	925.79	601.62	600.97	6307.67	28.94	16.21	0.33	0.00	46.5	46.5	70.6	14.8	27.54	51.31	0.03	26.07	274.3	1.21	45.15	C	
21.90	25.1	1897.3	547.130	0.45	2.0	17402.18	1705.41	9188.27	900.85	586.83	586.19	6267.59	28.96	16.09	0.33	0.00	46.3	46.3	70.3	14.2	27.41	51.20	0.02	25.96	270.8	1.20	45.08	C	
25.14	28.6	1909.1	557.768	0.45	2.0	18059.34	1772.76	9603.40	941.13	610.55	609.89	6331.65	28.92	16.29	0.33	0.00	46.6	46.6	70.8	15.2	27.62	51.37	0.03	26.14	276.4	1.21	45.65	C	
28.57	32.2	1911.4	559.846	0.45	2.0	18223.56	1785.91	9684.74	949.10	615.19	614.52	6344.03	28.92	16.32	0.33	0.00	46.7	46.7	70.8	15.4	27.66	51.40	0.03	26.17	277.4	1.21	45.19	C	
32.19	36.0	2009.7	648.387	0.44	2.0	24461.35	2397.21	13550.68	1327.97	832.16	831.26	6878.23	28.70	17.88	0.39	0.01	49.5	49.5	74.5	25.3	29.36	52.76	0.03	27.65	324.5	1.24	46.30	C	
36.00	40.0	2054.1	688.421	0.44	2.0	27562.60	2703.09	15540.70	1522.99	941.73	940.71	7121.20	28.62	18.53	0.41	0.01	50.7	50.7	76.1	30.8	30.14	53.38	0.04	28.31	348.1	1.25	46.86	C	
40.00	43.5	2066.5	717.600	0.43	2.0	29972.04	2937.26	17085.95	1674.42	1026.08	1024.92	7298.58	28.56	18.98	0.42	0.01	51.7	51.7	77.3	35.4	30.71	53.66	0.04	28.80	361.9	1.26	46.78	C	

Fuente: El consultor

Finalmente, el resultado de la refracción de microtremores se compara con el resultado de modelos de análisis multicanal de ondas superficiales (MASW) invertidos; las soluciones de los dos métodos son comparables entre los 0,0 y 50,0 metros de profundidad, aunque ligeramente diferentes en el método ReMi. No obstante, se mantiene la tendencia y profundidad de contactos entre materiales en las dos soluciones.

Cabe resaltar que como escenario conservador se calcularon parámetros geomecánicos tomando como base el modelo MASW, el cual presentó una curva de dispersión con RMSE más bajo. También, en importante anotar que el ruido ambiental (para el desarrollo del ensayo ReMi) en el área del predio estudiado estuvo limitado solamente al tránsito de personas sobre el terreno y vehículos a más de 150 metros de distancia en vías internas.

Figura 3.22 Comparación de perfil de velocidad de onda de corte Vs (Fuente Activa y Pasiva), LRS1 (izquierda) y LRS2 (derecha)



Fuente: El consultor

3.2.1.2 Geomorfología

En el área de influencia se caracteriza por componentes geomorfológicos de origen tipo fluvio volcánico, fluvial, estructural denudativo y antrópico.

3.2.1.2.1 Origen fluvio volcánico y fluvial

- ✓ Abanico fluvio volcánico (Fafv)

Superficie de pendientes suaves que se explaya desde la cordillera central hacia el este, está compuesto por lahares, flujos piroclásticos, barras de canales y depósitos fluviales. Este componente es predominante en el área de influencia.

- ✓ Cauce de quebrada (Fcq)

Este componente corresponde a los cauces activos de quebradas y el material depositado por los mismos, son angostos y discurren por el abanico fluvio volcánico.

3.2.1.2.2 Origen estructural denudativo

- ✓ Colinas estructurales denudativo (Sdc)

Son geoformas formadas por la presencia de fallas y lineamientos en la microcuenca, donde se observan estructuras originales de eventos tectorogénicos con presencia de mayor o menor grado de erosión de la formación Gualanday y que están embebidos en medio del abanico fluvio volcánico

3.2.1.2.3 Origen antrópico

- ✓ Residuos sólidos (Ars)

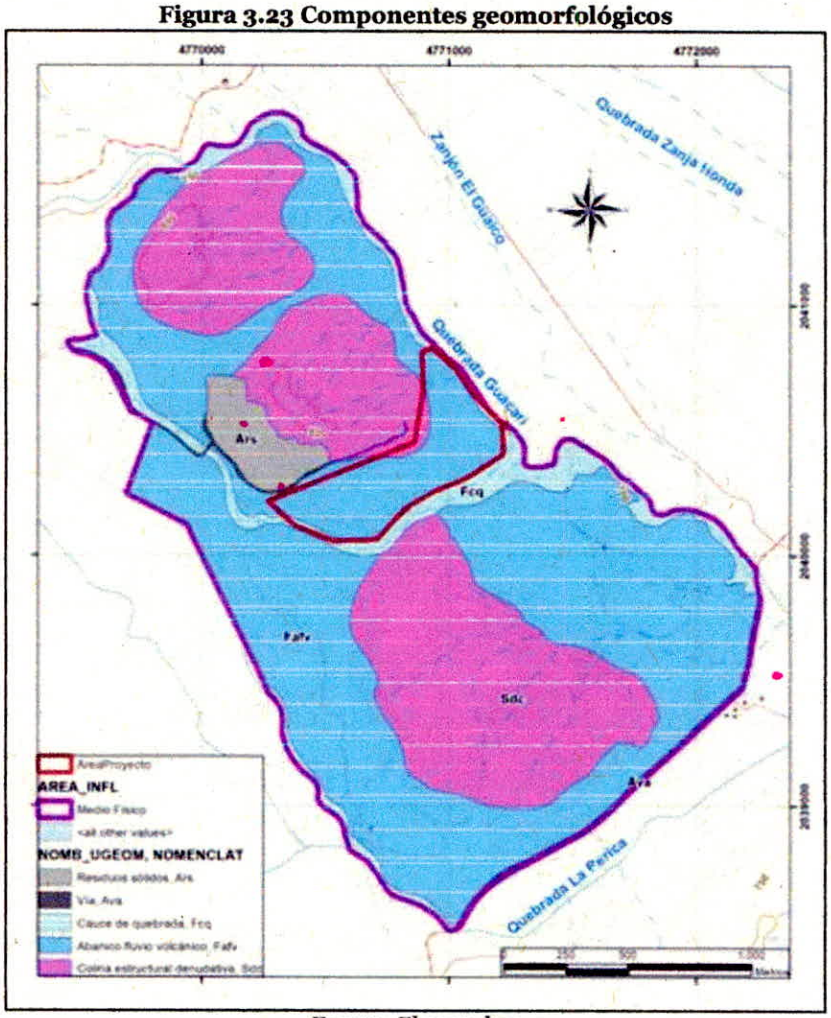
Este componente es una loma aislada compuesta por material antrópico de origen orgánico e inorgánico.

- ✓ Vía (Ava)

Este componente se caracteriza por el trazo de acceso al relleno y zonas aledañas, al igual que permiten el acceso a la zona de disposición de residuos

Los componentes geomorfológicos cartografiados en el área de influencia abiótica se pueden observar en la Figura 3.23.

Figura 3.23 Componentes geomorfológicos



Fuente: El consultor

3.2.1.3 Hidrología

El proyecto Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel de la ciudad de Ibagué, hidrológicamente se localiza en la parte alta de la subcuenca de la quebrada Guacarí a una distancia aproximada de 700 m al SW del cauce principal. El lote en evaluación se encuentra bordeado al Norte por un drenaje menor de aguas lluvias que tributa al cauce principal de la quebrada Guacarí en las coordenadas X = 890329.1, Y = 974839.0; mientras que hacía Sur y Oeste está limitado por la quebrada Los Adobes (el cual es también conductor de sobrantes de riego) que tributa a la quebrada Guacarí en las coordenadas X = 890772.9, Y = 974225.2
Para el análisis hidrológico, realizado a partir de fotografías aéreas y la plancha cartográfica del IGAC No. 245 (escala 1:100.000), se delimitó la subcuenca quebrada Guacarí, sobre las planchas cartográficas No.

245-III-A, 245-IIIB, 245-IIIC y 245-IIID a escala 1:25.000, determinándose una longitud del cauce principal de 22900 metros aproximadamente, un perímetro de 44734 m y un área aproximada de 8223.8 Ha, lo que la cataloga como una subcuenca según clasificación de Cortolima, basada en la FAO, pero que teniendo en cuenta que es un tributario de la cuenca del río Coello, Cortolima decide clasificarla como una subcuenca

Tabla 3.7 Categorización por áreas utilizadas en la clasificación de cuencas hidrográficas

CLASIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Cuenca mayor	15.001 – 990.000
Cuenca	5001 –15.000
Subcuenca	1001 – 5000
Microcuenca	Menores o iguales que 1000

Fuente: CORTOLIMA

Una vez delimitada la subcuenca quebrada Guacarí, se determinaron las coordenadas tanto de su nacimiento como de su desembocadura.

Tabla 3.8 Coordenadas de nacimiento y desembocadura quebrada Guacarí

SITIO	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	ALTITUD (MSNM)
Nacimiento	977.479,6	883.104,7	905
Desembocadura	965.791,2	893.750,9	450

Fuente: El Consultor

El cauce seco de la quebrada Guacarí inicia en la Hacienda El Escobal, aguas arriba del colegio del Bienestar Social de la Policía y desemboca en el río Coello a la altura del corregimiento de Gualanday, en donde asume el nombre del poblado.

Desde su nacimiento (cota 905 msnm) hasta el cruce de la misma con la carretera Buenos Aires – Doima (cota 725 msnm), distancia Km 10+900 (X=891335.6, Y=973869.5), es un cauce seco recolector de aguas lluvias y algunos sobrantes de riego. Desde este sector y hasta su desembocadura, recibe la mayoría de los sobrantes de riego de la Hacienda El Aceituno aproximadamente 100 L.P.S., aumentando su caudal en el sitio conocido como Las Lajas (Km 21+900, después de las bocatomas del corregimiento y Ecopetrol), en donde recibe las aguas de la quebrada La Barbona que le aporta cerca de 120 L.P.S.

En general discurre de noroccidente hacia el suroriente, desembocando sobre la margen izquierda del río Coello en donde lleva aproximadamente 220 L.P.S., a una altura aproximada de 450 m.s.n.m. en el paraje conocido como Gualanday, antes de la bocatoma del distrito de riegos Usocoello. Es de aclarar que el distrito de riegos, no tiene concesión alguna sobre esta quebrada, debido a que el agua aforada y entregada en

concesión a Usocoello, se encuentra localizada en la antigua estación sobre el río Coello (1.2 Km aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Guacarí).

Con relación al origen de las aguas que conduce la quebrada Guacarí (sin incluir la escorrentía directa por aguas lluvias), se tiene que estas provienen del río Combeima, el cual es captado en parte para el riego de cultivos de arroz de la meseta de Ibagué, a través del canal Aguas del Combeima. Sobre la vía que de Mirolindo conduce a Aparco - El Tabor pasa el mencionado canal, en donde se observa la obra automática de control de caudales (partidor central) de las aguas del canal Laserna – Sarmiento, el cual a su vez conduce las aguas para las haciendas La Miel, Piamonte, El Aceituno y La Barbona. En estas haciendas se originan los sobrantes de riego que finalmente por topografía, discurren hacia el cauce seco denominado quebrada Guacarí.

Con el fin de caracterizar la quebrada Guacarí, esta se aforó cerca al cruce de la vía Buenos Aires - Doima y arrojó un caudal de 1.24 L.P.S., utilizando micro molinete y el método de Vadeo. Adicionalmente, por ser la microcuenca de mayor extensión, se aforó la quebrada La Barbona en la finca Remolinos (Q = 32 L.P.S.), aunque esta no será afectada por el proyecto.

Tabla 3.9 Microcuencas de la subcuenca Guacarí

CUENCA	SUBCUENCA			MICROCUENCA		
	NOMBRE	ÁREA (m²)	CAUDAL (LPS)	NOMBRE	ÁREA (m²)	CAUDAL (LPS)
Río Coello	Quebrada Guacarí	8223.80	220	Quebrada La Barbona	1192.90	120
				Quebrada Barbonita	174.40	
				Quebrada Aguadulce	159.10	
				Quebrada Santa Ana	737.20	
				Quebrada Santa Rita	644.70	
				Quebrada del Hobo	137.30	
				Quebrada Pan de Azúcar	844.20	
				Quebrada de La Iguá	252.70	
				Quebrada de Pita	205.10	
				Aportes directos	3876.20	

Fuente: CORTOLIMA

La zona en estudio (cerro Los Toros – hacienda La Miel), es un sitio donde el recurso hídrico es limitado, ya que únicamente se observan canales de riego que finalmente conducen agua para las haciendas localizadas en la zona (Piamonte, Los Puños, La Barbona, El Aceituno, entre otras). Al Norte del área del proyecto, se tiene, adyacente al cerro Los Toros un cauce seco conocido como la quebrada Guacarí, recolector de aguas lluvias y sobrantes de riego de las haciendas ubicadas aguas arriba del sitio del proyecto, sobrantes que se

consideran mínimos, ya que en estas haciendas se construyen reservorios de aguas lluvias, para aprovechar el recurso hídrico de la mejor manera posible.

Al construirse los reservorios sobre cauces secos recolectores de sobrantes y aguas lluvias, cauces que alguna vez tributaban a la quebrada Guacarí, han dejado a ésta quebrada totalmente seca desde el sector de Picaleña (Molino El Escobal) hasta el cruce de la carretera que de Buenos Aires conduce a Doima, en donde se observa que la quebrada recoge sobrantes de riego de las fincas de la zona de Buenos Aires (Colombia, Piamonte, La Miel y El Aceituno, etc.), aguas que se profundizan debido a la conformación topográfica y solamente pueden ser beneficiadas a través de bombeos.

3.2.1.4 Geotecnia

Según la información recopilada en campo se obtuvo que la caracterización geotécnica del PIRS La Miel y su área de influencia, se determinó mediante el análisis e integración de diversas variables físicas con lo cual se establece la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa y este factor se correlaciona en términos de estabilidad geotécnica (Ver Tabla No 3.1). Se clasifica entonces desde este enfoque en el Proyecto en cuatro categorías de Estabilidad Geotécnica (Muy Alta, Media a Alta, Baja a Media y Baja), los límites de los rangos se definen con base en el valor total de las variables analizadas y se ajustan según el criterio y experiencia del profesional, ya que deben reflejar las condiciones reales observadas en campo.

Tabla No 3.1Relación susceptibilidad – estabilidad geotécnica

SUSCEPTIBILIDAD GEOTÉCNICA	RANGO DE VALORES	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA
Muy Baja	0.0 - 3.0	Muy Alta
Baja	3.1 - 4.8	Media a Alta
Moderada	4.9 - 6.8	Baja a Media
Alta	6.9 – 12.0	Baja

Fuente: Modificado de Ambalagan (1992) en Suárez, 2001.

La metodología aplicada corresponde a la de Ambalagan (1992), referenciada por el Ingeniero Jaime Suárez Díaz en el libro Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales (2001) y adaptada para el presente estudio, evaluando los siguientes factores: Tectónica, cobertura vegetal, morfogénesis, morfodinámica, pendientes y litología, para establecer las condiciones y el grado de estabilidad geotécnica en el área de estudio. Para el área de estudio se han establecido además dos condicionantes generales que corresponden a la sismicidad de la zona y la pluviosidad, los cuales constituyen los factores detonantes, para el desarrollo de fenómenos de remoción en masa. A continuación, se presenta la descripción y clasificación de los factores geoambientales evaluados.

- **Análisis de estabilidad**

Con la información secundaria y primaria recolectada en campo, se establece la zonificación geotécnica del área de influencia. A continuación, se da lugar al análisis de las variables geoambientales que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la misma con sus respectivos porcentajes de importancia.

Tabla 3.10 Variables geoambientales evaluadas para la zonificación geotécnica

VARIABLES GEOAMBIENTALES EVALUADAS	
PARÁMETRO	**PORCENTAJE DE IMPORTANCIA (%)**
Geología	20
Amenaza sísmica	10
Geomorfología	20
Pendientes	15
Suelos	15
Precipitación	10
Densidad de drenaje	10

Fuente: El consultor

✓ Geología

Este parámetro hace referencia a las características litológicas, texturales, geomecánicas y grado de meteorización de las unidades que afloran dentro del área de influencia.

El área de influencia del proyecto se localiza en el departamento de Tolima, al este de la ciudad de Ibagué Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se puede sugerir que existe una intercalación de rocas de litología arenosa y arcillosa, las cuales, tienen diferentes grados de competencia, teniendo en cuenta sus niveles de consolidación, de acuerdo a esto, en la superficie del terreno se evidencian cambios abruptos del relieve, diferentes niveles de meteorización, zonas erosivas y coberturas de la tierra asociadas.

Con base en la caracterización geológica, se da lugar a una calificación de las unidades cartografiadas en términos de estabilidad, siendo el índice más alto aquel que define las unidades más susceptibles de presentar afectaciones. A continuación, se dan a conocer los valores asignados a cada una de las unidades analizadas.

Tabla 3.11 Calificación de las unidades geológicas

	UNIDAD	CALIFICACIÓN
GEOLOGIA	Abanico de Ibagué	4
	Aluviones recientes	2
	Formación Gualanday	1
	Residuos sólidos	4

Fuente: El consultor

✓ Amenaza sísmica

El movimiento sísmico del suelo se debe al paso de ondas elásticas producidas al liberarse bruscamente la energía acumulada en un punto o foco. Se observan tres fuentes sísmicas cercanas al área de influencia del proyecto; la del Piedemonte Llanero, Bucaramanga y la del Valle Medio del Magdalena (INGEOMINAS, 2000).

El mapa nacional de amenaza sísmica se genera a partir de un sistema probabilístico para el movimiento del terreno que podría esperarse por la ocurrencia de sismos en Colombia, se estima en términos de aceleración horizontal máxima en roca (PGA). El área de influencia está localizada en un rango de 0 a 150 cm/s², lo que según la clasificación propuesta para valores de PGA, otorga calificaciones de 1.

Tabla 3.12 Calificación de los valores de aceleración PGA

	RANGO PGA CM/S²	CALIFICACIÓN
AMENAZA SÍSMICA	0 a 150	1
	150 a 300	2
	300 a 450	3
	450 a 600	4
	600 a 750	5

Fuente: El consultor

✓ Geomorfología

Las unidades geomorfológicas se reclasificaron según su grado de estabilidad, teniendo en cuenta la descripción de las formas del terreno a partir de su génesis y procesos morfodinámicos activos.

Se tuvo en cuenta el método heurístico de zonificación de la metodología de Vargas y Gómez, 1999. Donde se establece que los depósitos cuaternarios aluviales dan lugar a geoformas más estables que las unidades de tipo denudacional y estructural.

En cuanto a los procesos morfodinámicos activos, se tomaron como un elemento de muy baja estabilidad geotécnica, ya que están relacionados con altas pendientes y procesos erosivos de tipo hídrico, por efecto de aguas de escorrentía y dinámica fluvial en general.

Tabla 3.13 Calificación de los componentes geomorfológicos

	COMPONENTE	CALIFICACIÓN
GEOMORFOLOGIA	Terraza de acumulación	1
	Abanico aluvial	
	Vía	
	Laguna de lixiviados	2
	Loma	
	Colina coluvial baja	3
	Residuos sólidos dispuestos	

Fuente: El consultor

✓ Pendientes del terreno

Las pendientes son un muy importante indicador de estabilidad, ya que este va de la mano con las fuerzas gravitacionales, sin embargo, deben ser muy bien interpretadas puesto que una pendiente escarpada superior al 100% por sí sola no es indicador de baja estabilidad, ya que, si se cuenta con una roca sana muy competente que aflora en este sitio, esta puede incluso llegar a ser de estabilidad muy alta.

Tabla 3.14 Calificación de pendientes del terreno

	RANGO	CALIFICACIÓN
PENDIENTES DEL TERRENO	0 – 3	1
	3 – 12	2
	12 – 25	3
	25 -75	4
	> 75	5

Fuente: El consultor

✓ Suelos (Coberturas de la tierra)

La disposición de la vegetación representa un elemento de gran valor para intuir la vulnerabilidad a los problemas de estabilidad, teniendo en cuenta que los procesos erosivos y de meteorización pueden afectar de diversas maneras según el tipo de cobertura que presente el terreno.

De acuerdo a lo anterior, zonas con cobertura de bosque denso, por ejemplo, reciben el valor más bajo (1), es decir, son menos vulnerables a fenómenos de remoción, mientras que zonas con suelos desnudos y degradados son más propensas a presentar problemas de estabilidad, por lo cual reciben la calificación más alta (5).

✓ Precipitación

Para clasificar esta variable se utilizó el mapa de isoyetas, donde se refleja espacialmente la distribución de las lluvias medidas en milímetros por año. Para efectos de esta zonificación, se tomaron los valores registrados de más alta y más baja pluviosidad en el país, correspondientes al Departamento del Choco y la Guajira respectivamente, y se generó una escala general medida en mm/año, estableciendo el área de influencia en un rango (2000 a 5000 mm/año) con una calificación de **2**, ya que, la precipitación media anual en Ibagué es de 2859 mm/año.

Tabla 3.15 Calificación de la precipitación media anual

	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN MM/AÑO	CALIFICACIÓN
PRECIPITACIÓN	0 – 2000	1
	2000 – 5000	2
	5000 – 7000	3
	7000 – 10000	4
	10000 - 12000	5

Fuente: El consultor

✓ Densidad de drenaje

La Densidad de Drenaje, se refiere a la cantidad de drenajes expresada en términos de longitud, en la superficie de una cuenca en unidades de área. Principalmente se utiliza para determinar la disponibilidad hídrica de la cuenca en cada uno de sus sectores, asumiendo directa proporcionalidad entre la densidad, la disponibilidad de agua y la energía de arrastre en un área determinada. Para la implementación de este elemento se valoraron las subcuencas identificadas dentro del área de influencia del proyecto, de forma tal que se pueda establecer una relación entre los cuerpos de agua superficial y el área de drenaje.

La importancia de la densidad de drenaje radica en que una zona con densidad de drenaje alta implica mayor vulnerabilidad a procesos de remoción y problemas de estabilidad. La densidad del drenaje del área de influencia del PIRS La Miel que está ubicada en el Abanico de Ibagué y es de 1,68. Por tanto, su calificación es **2**.

Tabla 3.16 Calificación de la densidad de drenaje

	RANGO	CALIFICACIÓN
DEENSIDAD DEL DRENAJE	0 - 1	1
	1 - 2	**2**
	2 – 3	3
	3 – 4	4
	>4	5

Fuente: El consultor

- **Zonificación geotécnica**

Todos los parámetros descritos anteriormente se evaluaron en conjunto con el fin de establecer una zonificación geotécnica de estabilidad, y así identificar las zonas más propensas a la ocurrencia de procesos de remoción en masa y las zonas más estables del área de influencia física determinada para el área de influencia.

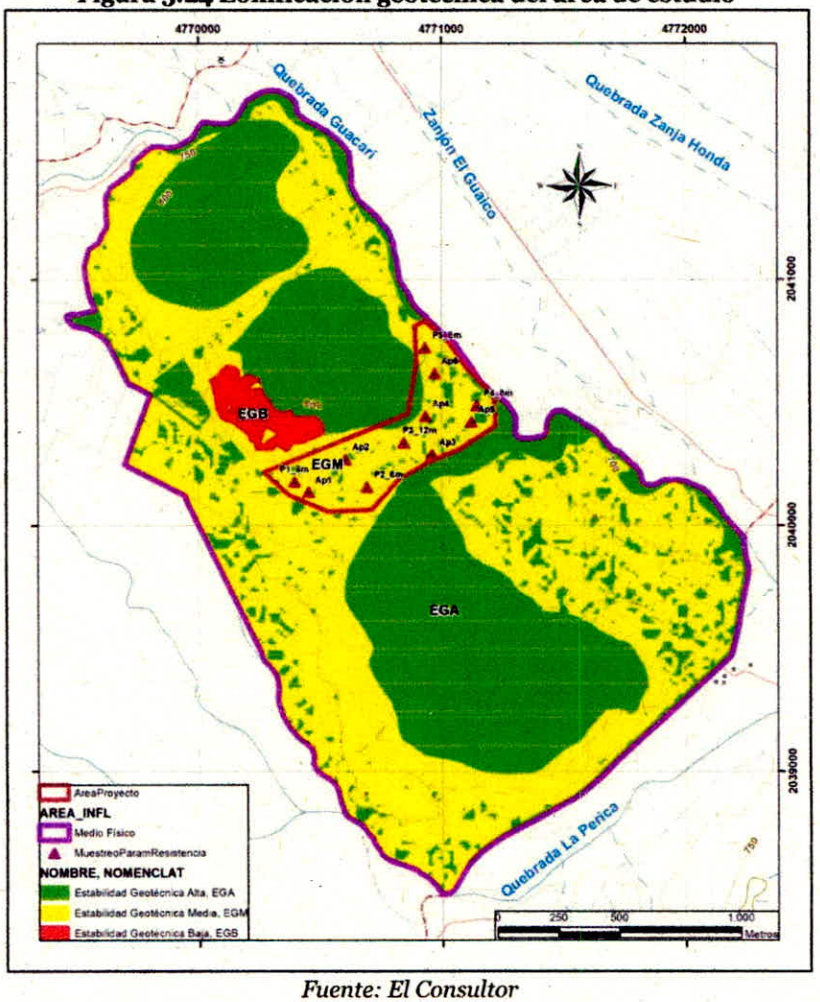
De acuerdo a la metodología empleada se podrían obtener cinco (5) escenarios de estabilidad, Estabilidad Geotécnica Muy Baja (EGMB), Estabilidad Geotécnica Baja (EGB), Estabilidad Geotécnica Media (EGM), Estabilidad Geotécnica Alta (EGA) y Estabilidad Geotécnica Muy Alta (EGMA). Sin embargo, el resultado del procesamiento aplicado a las variables geoambientales analizadas, arrojo tres (3) escenarios de estabilidad, sugiriendo que dentro del área de influencia se presentan zonas con una estabilidad geotécnica: Alta (EGA), Media (EGM) y Baja (EGB). Como se describe en la Tabla 3.17 y se observa en la

Tabla 3.17 Clasificación de la estabilidad geotécnica dentro del área de influencia del proyecto

ESTABILIDAD GEOTECNICA	DESCRIPCIÓN	
EGA	ALTA	La categoría de estabilidad geotécnica alta representa la mayor extensión superficial del área de influencia, dentro de esta categoría se localizan zonas de pendientes planas a suavemente inclinadas, zonas con cobertura de la tierra de tipo pastos limpios, cultivos y planos anegadizos.
EGM	MEDIA	La categoría de estabilidad geotécnica media, dentro de esta categoría se localizan zonas de pendientes moderadas a escarpadas, zonas con cobertura de la tierra de tipo pastos limpios, cultivos, herbazales, tierras desnudas y degradadas, entre otros. Representa las zonas de mayor pendiente en el área de influencia.
EGB	BAJA	Esta categoría no es representativa dentro del área de estudio, constituye zonas desprovistas de cobertura de la tierra y con una alta susceptibilidad ante la ocurrencia de procesos de remoción en masa, ya que su conformación es diseñada y controlada.

Fuente: El consultor

Figura 3.24 Zonificación geotécnica del área de estudio



Fuente: El Consultor

3.2.2 Del Sistema de Gestión del Vertimiento al Medio

3.2.2.1 Suelos

3.2.2.1.1 Clasificación agrológica

La clasificación comprende ocho (8) clases (I- VIII), en las que, al aumentar el número y tipo de limitaciones, incrementan su valor numérico. Así los suelos clase I no presentan restricciones de uso, mientras que los suelos clase VIII presentan la mayor limitación de uso.

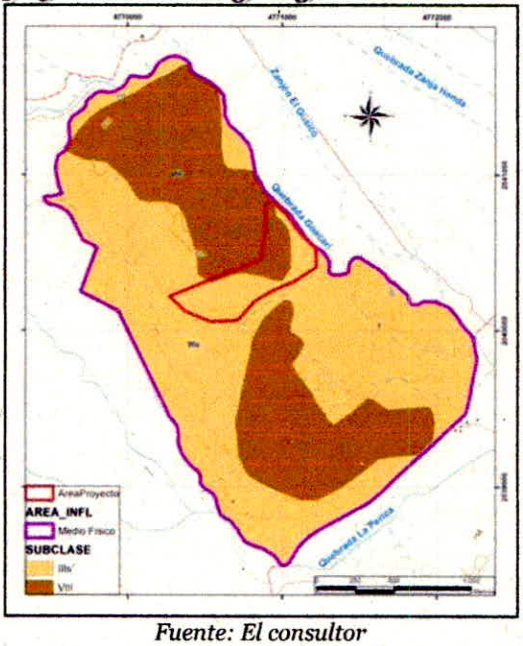
En Colombia, el IGAC ha adaptado esta clasificación, la cual corresponde a la propuesta por el USDA, 1961, Klingebiel y Montgamery. Esta clasificación es adoptada se basa en las características propias de los suelos en el país.

En general, las clases I a IV poseen aptitud agropecuaria, la clase V está limitada por factores diferentes al grado de pendiente, las clases VI y VII tienen limitaciones severas por lo que se destinan a protección y la clase VIII corresponde a suelos cuyo uso es meramente paisajístico de recreación.

A su vez, existen subclases, las cuales tienen factores similares de limitaciones y los mismos riesgos de deterioro para ser utilizados, se designan con letras minúsculas, así:

p: limitación por pendiente
e: limitación por erosión o susceptibilidad a ella
h: limitación por exceso de humedad edáfica
s: limitación por el suelo en el sistema radicular
c: limitación por clima
En el área de influencia se identificaron dos clases de suelos, la zona plana tiene clase de suelo ***IIIs,*** el cual contempla un uso o aptitud agropecuaria; el otro tipo es de clase ***VIII,*** es decir, de protección.|

Figura 3.25 Clasificación agrologica del área de influencia

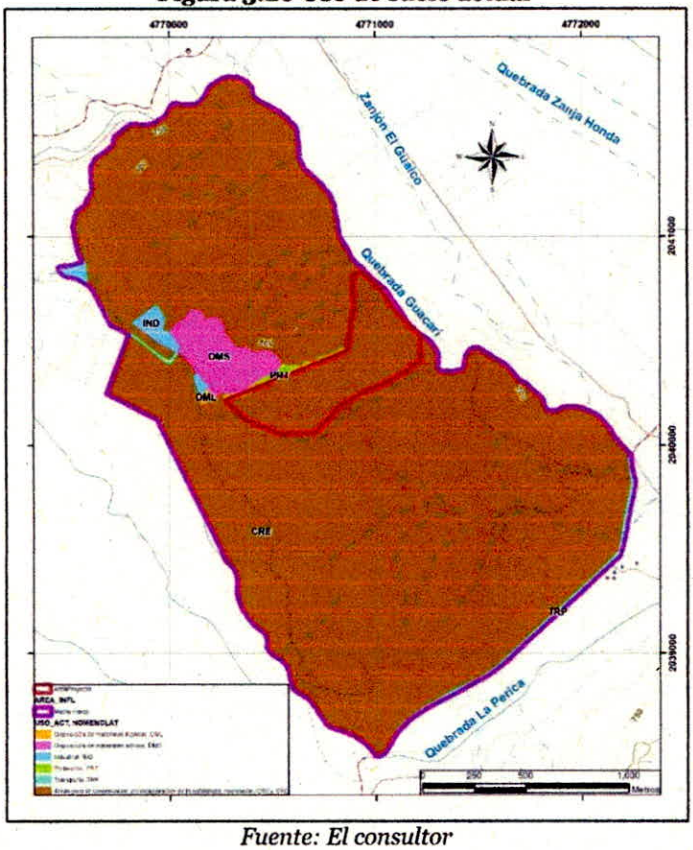


Fuente: El consultor

3.2.2.1.2 Uso de suelo actual

En el área de influencia se encuentra los siguientes usos de suelo actual: Disposición de materiales líquidos (DML), Disposición de materiales sólidos (DMS), Industrial (I), Protección (PRT), Transporte (TRP), Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE), tal y como se observa en la Figura 3.26.

Figura 3.26 Uso de suelo actual

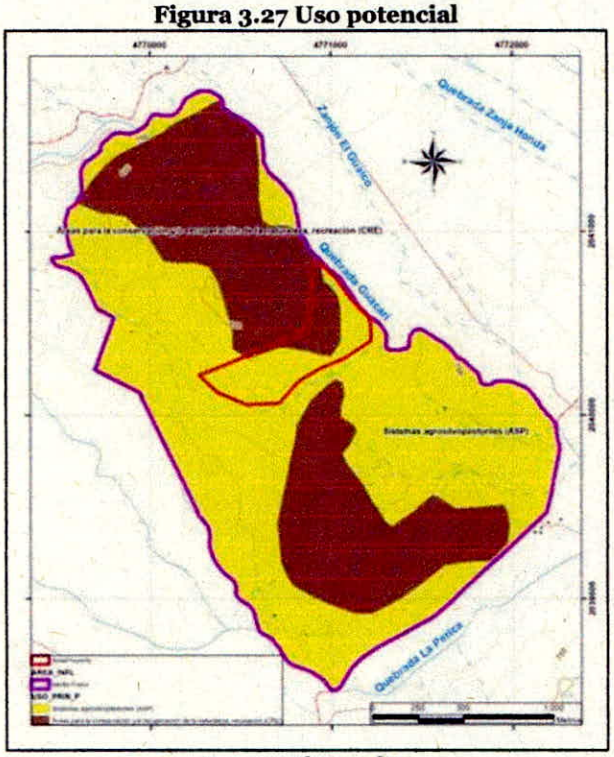


Fuente: El consultor

3.2.2.1.3 Uso potencial de suelo

El uso potencial del área de influencia física proyectada tiene dos usos: Sistema forestal productor (FPD) y Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza (CRE), tal y como se observa en la Figura 3.27

Figura 3.27 Uso potencial

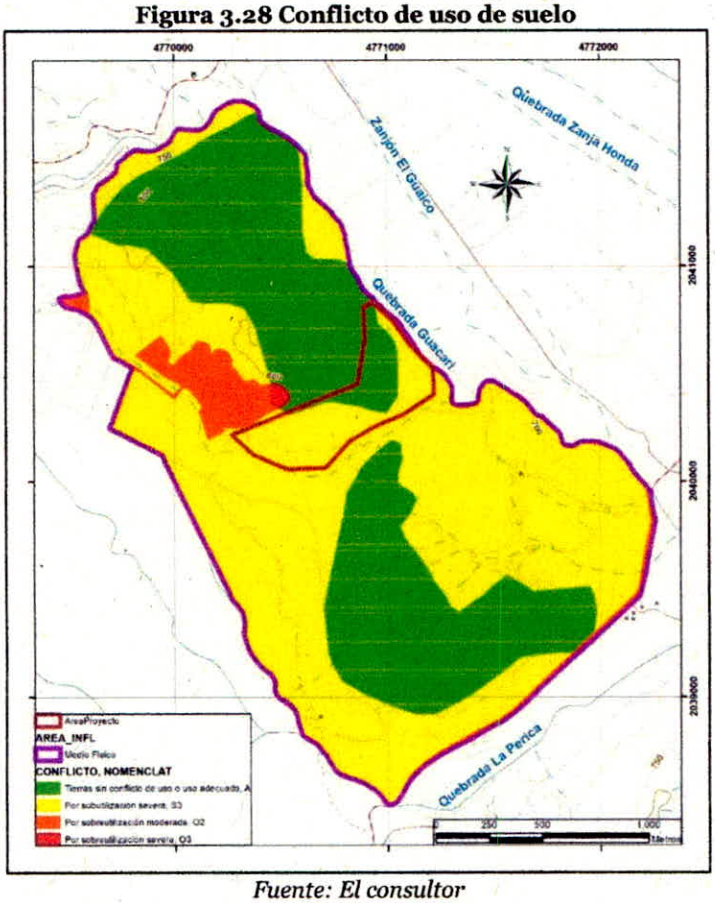


Fuente: El consultor

3.2.2.1.4 Conflicto de uso de suelo

El conflicto de uso de suelo que se genera en el área de influencia entre el uso actual y el uso potencial, donde se clasificaron dos conflictos en la zona de estudio, por subutilización moderada (S2) y sobreutilización severa (O3), tal y como se observa en la Figura 3.28.

Figura 3.28 Conflicto de uso de suelo



Fuente: El consultor

3.2.2.2 Calidad del Agua

Debido a la integración de diversas áreas ubicadas en la terraza de Ibagué, que hace parte de la cuenca del Río Coello entre otras y de las subcuencas tributarias de esta y que son para la ecorregión base fundamental en el sistema productivo y que el agua para su abastecimiento es tomada de esas fuentes hídricas, se viene experimentando un incremento progresivo de agentes contaminantes en el recurso, de igual forma, este proceso se acelera aún más cuando se vierten sobre las fuentes hídricas aguas servidas sin previo tratamiento, la contaminación química por residuos derivados de fertilizantes, herbicidas e insecticidas.

De acuerdo con esta problemática, es necesario que el estado emprenda medidas de control y vigilancia con el fin de poder determinar la evolución de estos procesos con el objeto de formular las medidas de control necesario, garantizando así la calidad de agua para consumo humano y para todas las actividades en que su uso sea necesario.

Las comunidades actuales utilizan el agua para muchos propósitos y entre ellos los principales son: consumo humano y doméstico, industrial, hidroeléctrico, navegación, irrigación, pecuario, recreativo y piscícola. Cada uno de ellos con requerimientos específicos de calidad, pero que a su vez originan cambios en el agua usada, surgiendo un conflicto cuando el usuario afecta la calidad del agua en tal que su valor queda disminuido para otro.

Los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos permiten conocer a ciencia cierta el comportamiento de las aguas, lo que conlleva a ser tenidos como base para pruebas de vigilancia y determinación de la naturaleza y extensión del problema de sustancias químicas y cargas orgánicas en el medio ambiente acuático; pruebas de verificación del cumplimiento a las exigencias de un permiso de descarga, asignación u otro componente de un programa de control de residuos orgánicos y sustancias tóxicas, entre otros.

Como ya se describió, los drenajes afluentes de la quebrada Guacarí, reciben parte de las aguas residuales del municipio de Ibagué, a través de los canales de riego que conducen aguas del Río Combeima, las cuales alcanzan la terraza de Ibagué para riego de cultivos primordialmente de arroz. El no monitoreo de la calidad de estas aguas ya de por sí contaminadas, puede llegar a generar un mayor deterioro, lo cual no se debe llegar a presentar puesto que algunas comunidades las aprovechan aguas abajo, como es el caso del corregimiento de Gualanday y las veredas de Caimito, Chagualá Afuera y Potrerillo, así como los municipios de Espinal y Coello.

Al no haber tratamiento de las aguas residuales se disminuye el oxígeno aumentando la carga orgánica, traducida en alto contenido de sólidos, metales tóxicos, minerales, que determinan el no uso de ésta; también puede tener niveles altos de Demanda Biológica de Oxigeno DBO y Demanda Química de Oxigeno DQO, que, al disminuir el Oxígeno Disuelto de un cuerpo receptor, implica por tanto la contaminación fisicoquímica y bacteriológica, deteriorando la calidad original.

La descarga de aguas residuales sin tratar, aumenta los nutrientes (N, P) y por consiguiente las algas que dan lugar a la eutroficación; igualmente causa la muerte de los peces, genera malos olores y deteriora la calidad en el aspecto estético. A causa de esta circunstancia, en muchas ocasiones se ha perdido este recurso tan importante para el abastecimiento o para la recreación de la población.

Las características físicas principales del agua son: turbiedad, sólidos, color, olor, sabor, temperatura y pH. Como su nombre lo indica son físicas, porque se pueden detectar mediante la medición de las propiedades

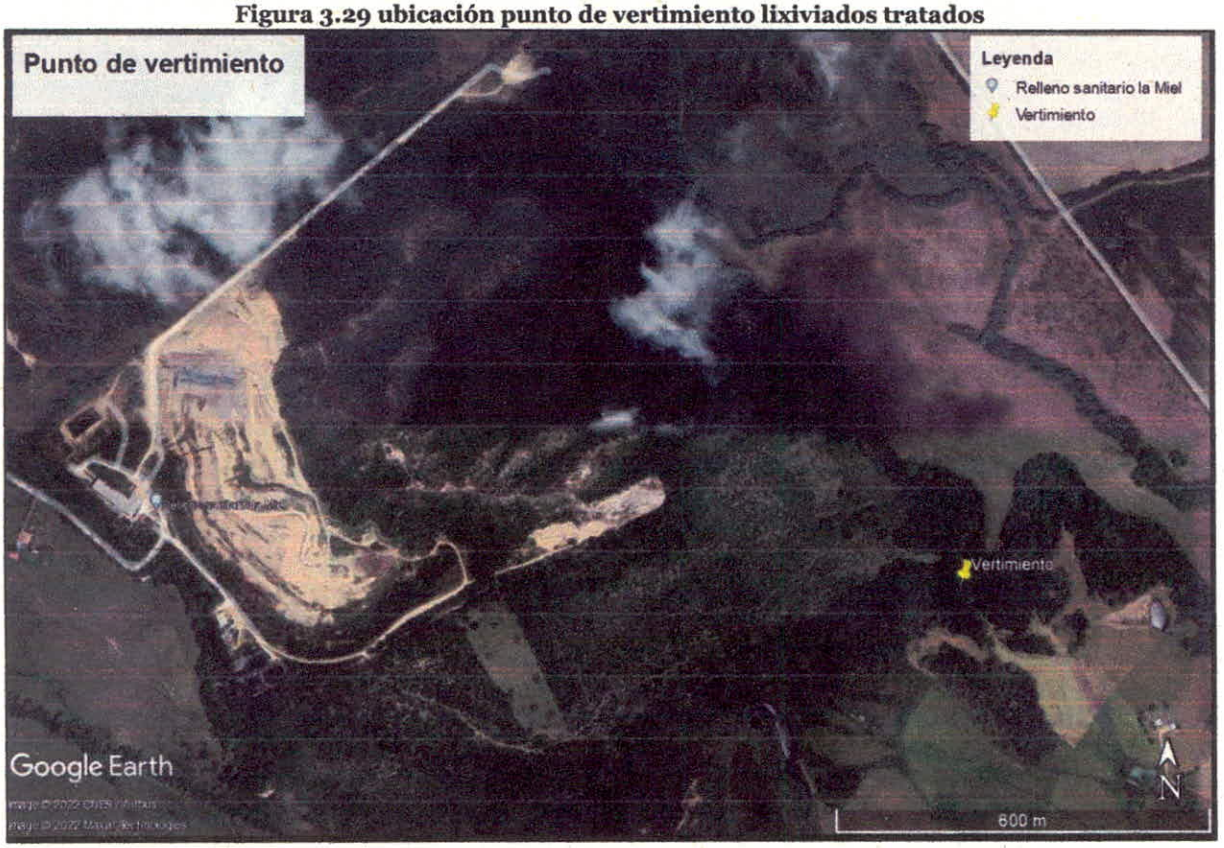
físicas; en general, pueden impresionar a los órganos de los sentidos y esto indica que tiene directa incidencia sobre las condiciones estéticas del agua.

Las características químicas del agua, se refieren a la condición del agua como solvente universal y, por lo tanto, esta puede contener cualquiera de los elementos y compuestos químicos existentes en la naturaleza. Sin embargo, son pocos los que son significativos con relación de su presencia en el agua y los efectos que estos pueden producir durante los procesos de tratamiento y en general en la salud pública.

En cuanto a los análisis bacteriológicos (Coliformes Totales y Fecales), ellos indican el grado de contaminación orgánica provenientes de actividades humanas o pecuarias. A la vez es uno de los parámetros más importantes para la destinación del recurso hídrico en cualquier actividad que se quiera realizar.

El vertimiento se realiza en el punto GEOREFERENCIADO Latitud: 4°21'44.81"N Longitud: 75° 3'41.55"O de la quebrada Guacarí, según las inspecciones realizadas a la zona, estas aguas no son utilizadas para consumo humano, por lo tanto, no hay presencia de bocatomas en la zona (Son de uso agropecuario).

Figura 3.29 ubicación punto de vertimiento lixiviados tratados



Fuente: Google earth

En la zona de aferencia anteriormente expuesta respecto a los efectos de la quebrada Guacarí, no se encuentran un ecosistema significativo ya que el uso del suelo está dominado por la actividad agrícola.

En el tramo considerado para la Evaluación del efecto de la descarga de los lixiviados del relleno sanitario PIRS La Miel, no se encuentran actividades recreativas que resulten afectadas por un posible vertimiento del lixiviado sin tratamiento.

3.2.2.3 Usos del Agua

Consultado en el libro maestro de aguas de CORTOLIMA, en siguiente tabla, se presenta la relación de concesiones adjudicadas del río Combeima que discurren por el canal Laserna – Sarmiento – El Aceituno, aledañas a la zona del proyecto La Miel y que utilizan canales y quebradas secas para el transporte de sus aguas entre los sectores Puente Blanco y Buenos Aires.

Tabla 3.18 Concesiones de agua del canal Laserna- Sarmiento- El Aceituno

PROPIETARIO	PREDIO	CAUDAL (LPS)
Sociedad Inversiones Agropecuarias Doima Ltda..	El Escobal	395
INCORA	La Miel	115
Enrique Arbeláez	Santa Rita	100
Camilo Casas Santofimio	Santa Ana	42
Eloisa de Meléndez	San Javier	81
Inés Ortíz de Casas	Canaima	41
Cecilia Laserna de Aparicio	La Barbona	200
Sociedad Agropecuaria La Honda	Las Lajas	94.375
Agropecuaria Achury Viejo y Cia.	El Paujil	94.375
Agropecuaria Brazo y Cia.	Santa Ana	94.375
Sociedad Agrícola Lucia Rocha y Cia.	Tamarindo	94.375
Agropecuaria Chaparral y Cia.	El Aceituno	94.375
Agropecuaria Arlibco y Cia.	El Bustamante	94.375
Agrícola Marnell Ltda..	La Matica	94.375
Sociedad Jorama Ltda..	El Caimito y El Puño	94.375
Sociedad Sarmiento Lora y Cia., hoy, Angel Gustavo Sarmiento Lindo	Piamonte	255

Fuente: CORTOLIMA

Consultado en el libro maestro de aguas de CORTOLIMA, en la siguiente tabla se presenta la relación de concesiones adjudicadas de la quebrada Guacarí, aguas abajo del sitio del proyecto La Miel.

Tabla 3.19 Concesiones de agua de la quebrada Guacarí

PROPIETARIO	PREDIO	CAUDAL (LPS)
ECOPETROL	Generación de Energía Planta Gualanday	25

Fuente: CORTOLIMA

Aguas arriba del PIRS La Miel, en la hacienda Piamonte, existe un caño seco denominado Palo Parado el cual es utilizado por esta hacienda para transportar la concesión de aguas del río Combeima, sobre este drenaje existe una represa. Aguas abajo de esta represa la quebrada Palo Parado tributa sus aguas a la quebrada Guacarí, que también es utilizada por la hacienda Piamonte como conductora de aguas concesionadas del río Combeima, existiendo en la zona aledaña al PIRS La Miel, otra represa en donde se derivan esta agua. Después de esta represa, la quebrada Guacarí queda totalmente seca hasta el cruce de la

carretera que de Buenos Aires conduce a Doima, en donde recibe los sobrantes conducidos por la quebrada La Perica y los sobrantes de la hacienda El Aceituno.

Consultado en el libro maestro de aguas de CORTOLIMA, en la siguiente tabla, se presenta la relación de concesiones adjudicadas de la quebrada La Barbona, aguas abajo de la entrada a la hacienda La Miel y antes de que esta quebrada tribute aguas a la quebrada Guacarí.

Tabla 3.20 Concesiones de agua de la quebrada Barbona

PROPIETARIO	PREDIO	CAUDAL (LPS O %)
Comité Cívico Urbanización Tobar y Delgado	Granja Buenos Aires	0.999
Serviarroz Ltda..	Bariloche I y II Pozo Saltante	26.12% 70
Julio Bocanegra	Remolinos	33%

Fuente: CORTOLIMA

3.2.2.4 Hidrogeología

3.2.2.4.1 Clasificación hidrogeológica

Las unidades geoeléctricas anteriormente descritas se agrupan de acuerdo con su importancia hidrogeológica en tres unidades principales a saber:

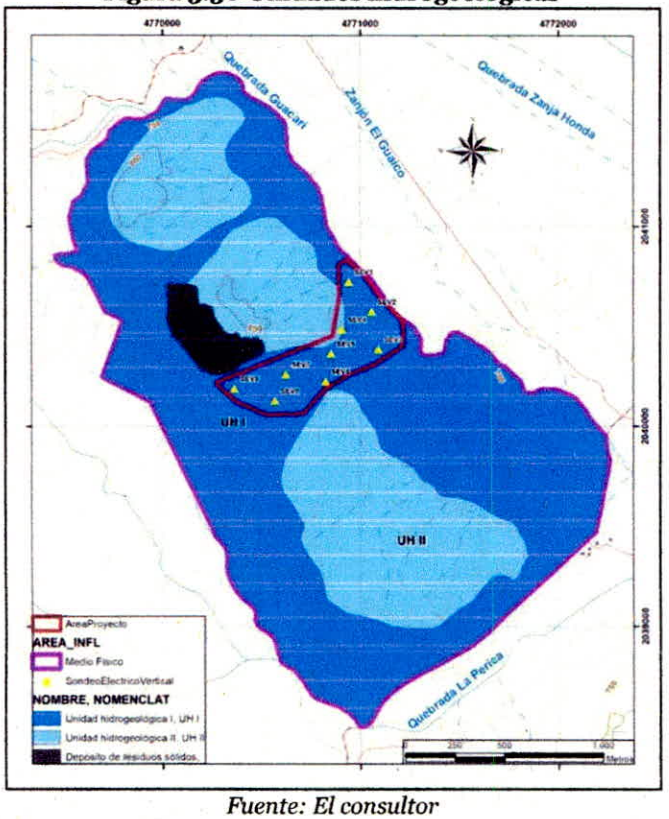
- ✓ Unidad Hidrogeológica I (UH-I):

Teniendo en cuenta el comportamiento litológico, esta unidad se considera hidrogeológicamente como ***acuífero libre de extensión regional con acuitardos locales,*** está compuesta por el abanico fluvio volcánico de Ibagué y los aluviones recientes. El área de influencia se encuentra en un acuitardo local.

- ✓ Unidad Hidrogeológica II (UH-II):

Esta unidad está compuesta por el grupo Gualanday, principalmente por el miembro superior del grupo litológico, se cataloga como ***acuífero semiconfinado regional con acuitardos locales.***

Figura 3.30 Unidades hidrogeológicas



Fuente: El consultor

3.2.2.4.2 Profundidad del nivel freático y dirección de flujo

A nivel regional y basados en información de geoeléctrica y pozos profundos, Cortolima – Ingeominas (1997) desarrollaron mapas de isopiezas para la unidad Abanico de Ibagué (líneas de igual profundidad de agua subterránea), teniéndose que entre Picaleña y Buenos Aires los niveles varían entre 920 a 740 msnm.

Hacia la zona Occidental del Abanico de Ibagué, determinaron un gradiente hidráulico de 0.03, lo cual se interpreta como un aumento en la velocidad de transito de las aguas subterráneas, indicando que allí disminuyen las condiciones de almacenamiento del acuífero.

Con relación a la dirección del flujo de agua subterránea (para la zona Picaleña – Buenos Aires), el mismo estudio verifica un sentido NW 50□ SE, indicando una posible descarga hacia el río Coello, tal como se comprueba con el aumento de caudales en corrientes afluentes al mismo río, en cercanías a sus desembocaduras.

Para el área del proyecto como tal, se presentan condiciones particulares en cuanto a la profundidad de las aguas subterráneas y su dirección de flujo dentro de los estratos porosos de la Formación Gualanday Superior; debido a que estas se encuentran gobernadas estructuralmente, de acuerdo con el buzamiento general de las capas, es decir, entre 15 a 20° al Noreste.

En cuanto a la profundidad del nivel piezómetro de los estratos permeables de la Formación Gualanday Superior (niveles C1, C2, C3, AC, CA y AA), se infiere a partir de pozos cercanos que explotan dicha Formación, que este se encuentra a más de 70 m de profundidad en línea vertical, es decir aproximadamente entre 145 a 165 m siguiendo el buzamiento de las capas desde superficie. Esto según información preliminar y estudios realizados en la zona en el 2004, como el Estudio de impacto ambiental.

Se estima que el nivel freático en el área de estudio, donde se plantea el diseño, está a una profundidad de 12 m a 15 m aproximadamente, debido a que puede presentar fluctuaciones por la variación granulométrica del abanico de Ibagué.

3.2.2.4.3 Análisis de vulnerabilidad de acuíferos

La vulnerabilidad de un acuífero a la contaminación está definida como el conjunto de características intrínsecas de los estratos que separan la zona saturada del acuífero de la superficie del suelo y que determinan la "sensibilidad del acuífero" a ser afectado por una carga contaminante.

La definición del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas es la interacción entre la carga contaminante que es, será, o pudiera ser aplicada al subsuelo como resultado de la actividad humana y la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación, debido a las características naturales de los substratos que le cubren y le separan de la superficie.

Existen métodos de valoración que parten de los diferentes parámetros ambientales interactuantes, esta interacción se valora asignando pesos o ponderación a las variables mencionadas, a nivel preliminar y teniendo en cuenta los parámetros interpretados en el presente estudio se emplearon dos de los índices más utilizados **GOD** y **DRASTIC**, que consideran las características físicas propias del marco hidrogeológico que afectan a la potencial contaminación del agua.

Si se establece como hipótesis de partida que el riesgo de los acuíferos frente a un determinado contaminante es equivalente a la vulnerabilidad de los mismos, estos índices se podrán utilizar para evaluar el riesgo y la vulnerabilidad, ambos están estrechamente relacionados.

De acuerdo a los parámetros litológicos e hidrogeológicos interpretados en este estudio se aplicaron los métodos más reconocidos en el ámbito internacional para determinar los índices de vulnerabilidad con el fin de evitar simplificaciones y garantizar la veracidad de los resultados.

El análisis de vulnerabilidad es efectuado a nivel del área de influencia indirecta (AII), puesto que es preciso conocer globalmente lo que sucede con los acuíferos, frente a posibles contaminaciones que puedan presentarse.

- **Modelo GOD**

El método GOD (Groundwater confinement, Overlaying strata, Depth to groundwater table or strike) fue desarrollado específicamente para zonas cuya información acerca del subsuelo y sistemas de agua subterránea es escasa (Custodio, 1995). Además, tiene una estructura simple y pragmática que lo hace superior otros modelos de vulnerabilidad en la interpretación de resultados.

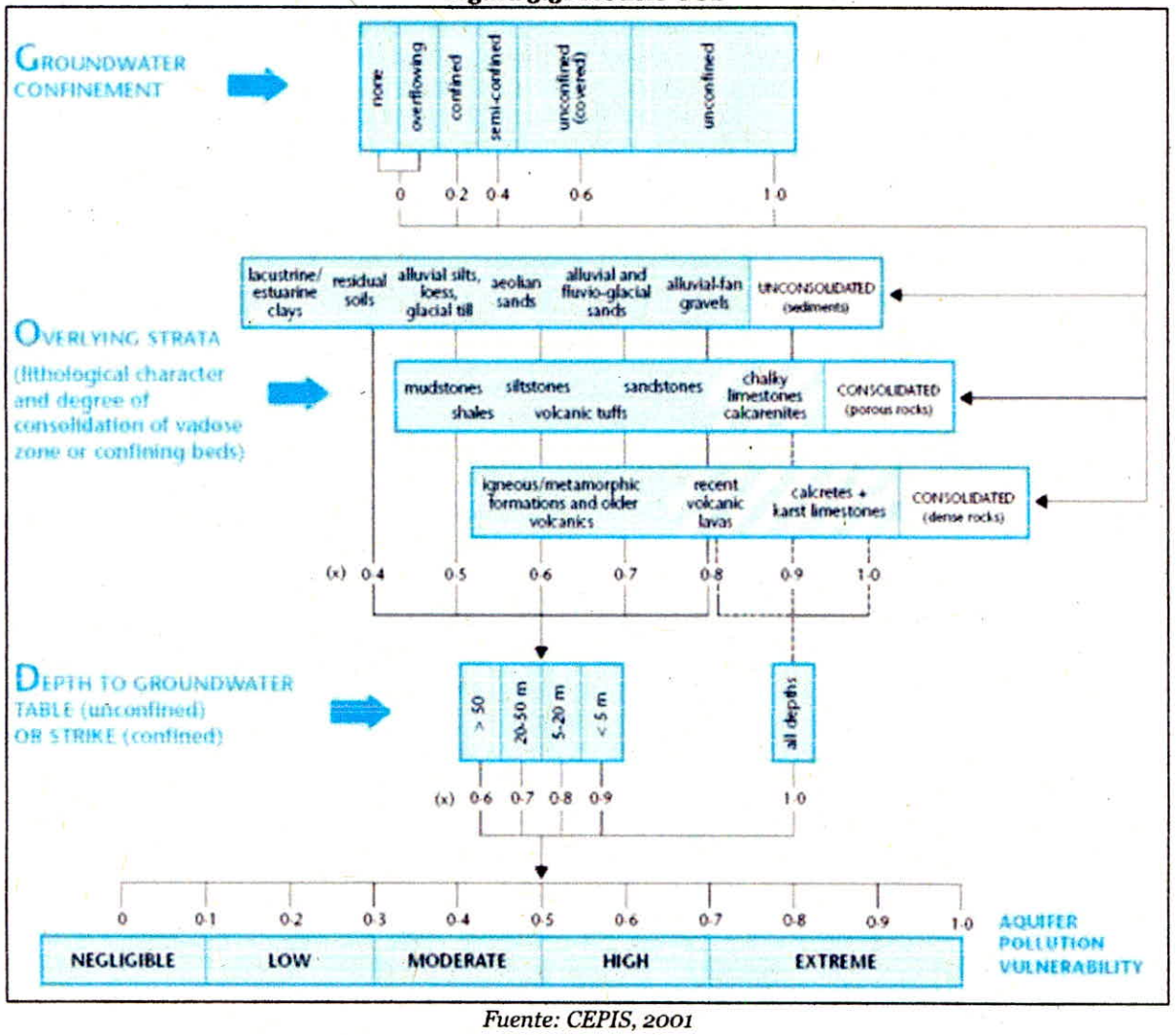
Las grandes simplificaciones introducidas por este método están justificadas por la disponibilidad real de datos, pero como contrapartida, se pierde definición y no es posible diferenciar un tipo de contaminante de otro. Así, el valor numérico obtenido significa una u otra cosa en función del contaminante que se considere y su interpretación queda en cierto grado, al criterio personal de quien lo interpreta (Custodio, 1995).

Teniendo en cuenta lo escrito anteriormente, la metodología GOD resulta la más recomendable dado que no se tienen datos de recarga neta, tipo de suelo, topografía y naturaleza o impacto de la zona no saturada. Adicionalmente no genera demasiadas restricciones ni minimiza el peligro potencial y necesita de menor variedad de datos como insumo. Es, además, más rápida y económica y cubre razonablemente las necesidades de soporte a la toma de decisiones.

Los parámetros a evaluar permiten establecer el grado de inaccesibilidad o resistencia de la zona saturada a la penetración de contaminantes como resultado de su retención física y reacción química ante dichos contaminantes.

El método evalúa tres parámetros: 1) Tipo de ocurrencia del agua subterránea, 2) Características litológicas y grado de consolidación de los estratos por encima de la zona saturada y 3) Profundidad del nivel freático o techo del acuífero (CEPIS, 1991[1])

Figura 3.31 Modelo GOD



Fuente: CEPIS, 2001

En esta metodología se han establecido escalas numéricas para valorar cada parámetro de acuerdo con su capacidad de atenuación de contaminantes, El grado de vulnerabilidad total se determina multiplicando los

[1] Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente "CEPIS", Lima, Perú, 1991

valores asignados a cada parámetro, obteniéndose valores de 0 a 1, donde el cero "0" indica una vulnerabilidad despreciable y el "1" una vulnerabilidad extrema a la contaminación.

La clasificación para determinar el grado de vulnerabilidad del acuífero se presenta a continuación:

Tabla 3.21 Rangos de vulnerabilidad

VULNERABILIDAD	RANGO
Despreciable	<0.1
Baja	0.1 - 0.3
Moderada	0.3 - 0.5
Alta	0.5 – 0.7
Extrema	>0.7

Fuente: Foster e Hirata, 1991

3.2.2.4.4 Clasificación de variables del modelo GOD

- **Ocurrencia del agua subterránea (Condición del acuífero)**

De acuerdo a la caracterización de las unidades hidrogeológicas, se realizó la calificación del grado de confinamiento o índice de ocurrencia de la siguiente manera:

- ✓ Unidad Hidrogeológica I: Esta unidad conformada por el abanico de Ibagué, cantos rodados embebidos en depósitos de lahares y fluviales, por lo cual se le asigna un valor al índice de ocurrencia de 0,4.
- ✓ Unidad Hidrogeológica II: Esta unidad hidrogeológica reúne las formaciones aflorantes en el área de estudio de conformadas por conglomerados intercalados con areniscas y arcillolitas. Por lo cual se le asigna un valor al índice de ocurrencia de 0,2.

- **Sustrato litológico**

De acuerdo a la caracterización de las unidades hidrogeológicas, se realizó la calificación del sustrato litológico, teniendo en cuenta las unidades geológicas identificadas en el área de influencia.

- ✓ Unidad Hidrogeológica I: Esta unidad litológicamente está asociada a rocas de tipo arcillo-arenosos que se encuentran cubiertos por formaciones suprayacentes de tipo arcillo limoso como es el abanico de Ibagué y se les asigna un valor de **0,6**.

- ✓ Unidad Hidrogeológica II: Debido a la intercalación de los conglomerados con areniscas y arcillolitas, puede obtenerse sectores de mayor infiltración, pero teniendo su predominancia arcillosa se le asigna un valor de **0,3**.

- **Profundidad de la tabla de agua**

La profundidad del nivel de la tabla de agua se obtuvo del inventario de puntos de agua subterráneas realizado en todo el bloque, no se evidenciaron pozos y se infirió de la interpretación geoeléctrica utilizando los espesores promedio de las unidades hidrogeológicas y acuíferos interpretados.

- ✓ Unidad Hidrogeológica I: Esta unidad Hidrogeológica conforma un acuífero libre extensión regional con acuitardos de tipo regional de gran espesor, arrojando un índice de profundidad de **0.4**.
- ✓ Unidad Hidrogeológica II: Esta unidad debido a que se encuentra definida como un acuífero semiconfinado de extensión regional donde se registraron niveles de mayor profundidad, arrojando un índice de profundidad de **0,2**.

3.2.2.4.5 Grado de vulnerabilidad de los acuíferos

Mediante la superposición de las capas de información y la multiplicación de los índices de ocurrencia del agua subterránea, de sustrato litológico y de profundidad de la tabla de agua, como se muestra en la se obtuvo la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación en el PIRS La Miel y su área de influencia.

Tabla 3.22 Grado de vulnerabilidad de los acuíferos

ACUÍFERO	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	ÍNDICE DE OCURRENCIA	ÍNDICE LITOLÓGICO	ÍNDICE DE PROFUNDIDAD	ÍNDICE TOTAL	GRADO DE VULNERABILIDAD
Acuífero libre a semiconfinado Regional	Unidad I	0,4	0,6	0,4	0,096	Despreciable
Acuífero semiconfinado	Unidad II	0,2	0,3	0,2	0,012	Despreciable
Residuos		0	0	0	0	Ninguna

Fuente: El consultor

La unidad hidrogeológica I presenta un índice de vulnerabilidad DESPRECIABLE, lo cual indica que en caso de presentarse algún contaminante que afecte la calidad de las aguas, no se afectaría de manera importante la calidad y la cantidad del recurso hídrico subterráneo.

La unidad hidrogeológica II presenta un índice de vulnerabilidad DESPRECIABLE, lo cual indica que en caso de presentarse algún contaminante que afecte la calidad de las aguas, no se afectaría la calidad y la cantidad del recurso hídrico subterráneo.

3.3 MEDIO BIÓTICO

Colombia es un país con una gran diversidad de ecosistemas, de fauna y de flora esta diversidad está condicionada, a los diversos tipos de climas, pisos térmicos y condiciones climáticas que determinan la formación de cada ecosistema. En las fases terrestre y acuática contienen un conjunto amplio de sistemas naturales, los cuales son diferenciados en la medida en que cambian las condiciones físicas y biológicas que los caracterizan.

En la formación bosque seco tropical en Colombia se agrupan territorios en los cuales la precipitación anual varía entre 600 y 1400 mm anuales (Rangel & Carvajal, 2012). Entre los tipos de vegetación que se pueden encontrar en esta formación vegetal figuran los bosques bajos y ralos muy secos, los bosques muy secos con elementos armados, los bosques riberinos de planicie, los bosques secos siempre verdes y los bosques secos estacionales con follaje caedizo (Rangel-Ch, 2012).

Para la zona de influencia del proyecto, se evidencio la presencia de fragmentos de bosque seco tropical (BS-T) en proceso de sucesión de segundo grado, ya que por la información obtenida por el Plan de ordenamiento Territorial para el municipio de Ibagué 2014, el área de estudio del proyecto se caracteriza por tener un relieve ligeramente ondulado a ligeramente inclinado, cubierto por pasto y rastrojo con arbustos aislados. El predio ha tenido tradicionalmente una actividad agropecuaria intensiva, principalmente para el cultivo de arroz.

3.3.1 Ecosistemas terrestres

3.3.1.1 Evaluación de tipos de ecosistemas y hábitats

Teniendo en cuenta la zona de estudio del proyecto donde se encuentra la presencia de plantas, animales y ríos que interaccionan entre sí. Se considera todo como un ecosistema, el cual presenta hábitats terrestres y acuáticos. Se caracteriza por el conjunto de interacciones que ocurren entre los organismos: plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros que forman la comunidad y los flujos de energía

y materiales que la atraviesan ya que es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico.

- ✓ Ecosistema acuático

Son todos aquellos ecosistemas que tienen por biotopo algún cuerpo de agua, como pueden ser ríos, lagos, pantanos y demás fuentes. Los dos tipos más destacados son: los ecosistemas marinos, y los ecosistemas de agua dulce.

Los ríos y sus zonas de inundación sostienen diversos y valiosos ecosistemas, no sólo por la cualidad del agua dulce para permitir la vida, sino también por las numerosas plantas e insectos que mantiene y que forman la base de las cadenas tróficas.

En el área del proyecto solo se encontraron reservorios artificiales con el fin de tener reserva en épocas de sequía, de vital importancia para el regadío de cultivos y pastizales, como también para los bebederos del ganado; allí se encuentran asociadas especies vegetales pertenecientes a la familia Asterácea y Equisetáceae; presenta una media a baja densidad de poblaciones vegetales, algunos matorrales tupidos: la especies de animales asociadas a estos cuerpos de agua generalmente son, Alcarabanes, Garza Blanca, como también anfibios e insectos como los odonata.

Por otra parte, también se evidencia la quebrada la Guacari la cual se evidencio presencia de especies arbóreas como el Igua, Cruceto, Payande entre otras, en la ronda hídrica de protección.

3.3.1.2 Tipo de ecosistema según zonas de vida de holdrige

Basados en el Sistema de clasificación Holdridge (Life Zone Ecology, 1966) en donde la fisionomía o apariencia de la vegetación genera bases de clasificación más allá de la composición florística, se cuenta con tres (3) parámetros generales que determinan las diferentes zonas de vida: la biotemperatura, la precipitación anual en mm. Y la evapotranspiración potencial.

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida Holdridge, los bosques secos tropicales y subtropicales se encuentran en áreas donde la temperatura anual es mayor a 17°C, y la evapotranspiración supera a la precipitación, la cual está entre 250 y 2000 mm por año. En el amplio rango de áreas que presentan estas condiciones climáticas hay una gran variedad de ecosistemas incluyendo semi-desiertos, sabanas, y bosques semi-húmedos y húmedos, con sus respectivas transiciones. Originalmente, de estas áreas el 40% representaba bosques de dosel cerrado y semi-cerrado, del cual el 42% era bosque seco, 33% bosque semi-húmedo, y sólo el 25% bosque húmedo. (Pizano, Cabrera y García, 2014, p. 37)

La vegetación de un territorio está relacionada con las características del suelo, las condiciones climáticas locales y la altitud a la que se encuentra. Esta región presenta tipos de vegetación, donde predominan los arbustos espinosos con árboles de altura moderada y algunos arbustos del Bosque seco tropical. La vegetación es adaptativa ya que debe enfrentar condiciones climáticas rigurosas, algunos árboles y arbustos

Los inventarios de plantas por medio de parcelas o transectos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad. (Villareal.,H. et. al. 2006). Por lo cual, para la ubicación de fragmentos y selección de los puntos de muestreo, se consideró, la accesibilidad, el estado de conservación y las coberturas vegetales. El área total del proyecto se dividió en tres tipos de coberturas potenciales de muestreo que son: Bosque de Galeria y Ripario (BGR), Bosque denso bajo (BDB) y Vegetación secundaria baja (VSB). Una vez seleccionadas las áreas y puntos se procedió a realizar 13 Parcelas de las cuales las que se ubicaron en la cobertura de Vegetación baja secundaria se realizaron de 10 x10 m, y las correspondientes a las coberturas de Bosque de Galería y Bosque denso bajo se realizaron de 20x20 m se censaron todas las plantas con diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥ 10cm y altura mínima de 1,5 m; de los individuos se registra el hábito de crecimiento, se estima la altura, nombre común, familia, especie, numero de individuo, registros fotográficos, entre otros y posteriormente se realizó la determinación taxonómica de cada individuo presente en el área de Muestreo.

- ✓ Etapa de oficina

En Fase de Oficina se procede a determinar cada especie lo más exacto posible empleando claves taxonómicas, o por comparación con ejemplares depositados en las diferentes colecciones de herbarios del país; al tener en cuenta que no fue necesaria la colecta de individuos el proceso de curaduría no se realizó. Una vez se obtuvo la lista final de especies y se verifico grado de amenaza según la Resolución 383 del 13 de febrero de 2010 emitida por el MAVDT y los Apéndices del CITES 2010, Libro Rojo de Flora, se usaron las bases de datos oficiales otorgadas por el SIB (Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia) y la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

Tabla 3.23 Toma de datos de Flora





Fuente: El Estudio,2021

3.3.2.1 Flora del área de estudio

La composición florística trata de establecer conjuntos de especies que denotan maneras de asociarse en patrones o comunidades (Rangel y Velásquez, 1997), dependiendo de los factores bióticos y abióticos de su entorno. El estudio de la composición florística, es útil para comparar las comunidades vegetales en función de la riqueza, y evidenciar aspectos de su ecología. Por otro lado, la estructura de la vegetación es respuesta a la incidencia de la radiación, al flujo de la precipitación al interior de la comunidad y a la acción del viento. El bosque seco tropical (bs-t) es uno de los ecosistemas más frágiles en todo el trópico (P. Murphy y A. Lugo.1995) Las condiciones climáticas y de fertilidad en sus suelos han facilitado el desarrollo de una variedad de actividades agrícolas, aspecto que lo ha fragmentado y degradado. En Colombia el bs-t, no sólo se encuentra amenazado por la agricultura, también por el constante avance de la ganadería y el urbanismo. En la actualidad, los bosques secos en Colombia son apenas el 8% de la cobertura original. Esta pequeña proporción se encuentra en gran parte en la región Pericaribeña (71%), seguido por el valle del río Magdalena (21%) y en menor proporción en el valle del río Cauca y la región Norandina-Catatumbo (7 y 1% respectivamente) (García, Corzo, Isaacs, & Etter, 2015). El departamento del Tolima, en especial la cuenca del río grande de la Magdalena ha sufrido intervenciones significativas con respecto al cambio de uso del suelo; dejando como resultado la fragmentación y desaparición de la cobertura vegetal. La tendencia de rápida transformación de Bs-T ha continuado persistentemente.

En la zona de estudio del proyecto correspondiente a los predios de ampliación del PIRS la Miel, en el corregimiento de Buenos Aires del municipio de Ibagué en el Departamento Del Tolima, se encuentra la formación de Bs-T característica de la cuenca del Rio Magdalena, conformado por arboles con una altura de Dosel que oscila entre 5 a 20 metros, que presentan adaptaciones estructurales como son la presencia de hojas compuestas y foliolos pequeños, corteza de los troncos lisa y presencia de aguijones o espinas.

La pérdida del follaje es una de las principales adaptaciones fisiológicas de las plantas del Bosque seco tropical debido al déficit de agua, en el interior de este tipo de bosques es escasas o ausentes las plantas epífitas y el sotobosque es despoblado de hierbas en comparación con hábitats más húmedos. (Pizano, Cy H. García (Et. al). 2014).

La visita de Campo se realizó en el mes de marzo del presente año entre los días 11 a 16 en esta época ya se presentaban algunas lluvias desde principio de mes en la zona por lo que, la mayoría de vegetación se encontró con follaje y en su mayoría las especies presentes tenían espinas.

Debido a dichas condiciones se procedió a hacer el levantamiento de las parcelas en las respectivas zonas de muestreo identificadas en la fase preliminar, la cobertura en la que más se hicieron parcelas fue en Vegetación secundaria baja (VSB) ya que al ser a cobertura que se va a intervenir directamente se necesitaba mayor censo de los individuos vegetales en esta zona en total se hicieron 7 parcelas de 10x10 m correspondientes a las parcelas (1,2,5,7,8,11,12). En cuanto a la cobertura de Bosque de Galería y Ripario (BGR) se realizaron 3 parcelas de 20x20 m correspondientes a las parcelas (3,10,13), en cuanto al Bosque denso bajo (BDB) se realizaron 3 parcelas de 20x20 m correspondientes a las parcelas (4,6,9) En la Tabla 3.24. Se hace un consolidado de los sectores inventariados dentro del área y se presentan las coordenadas de cada una de las respectivas parcelas.

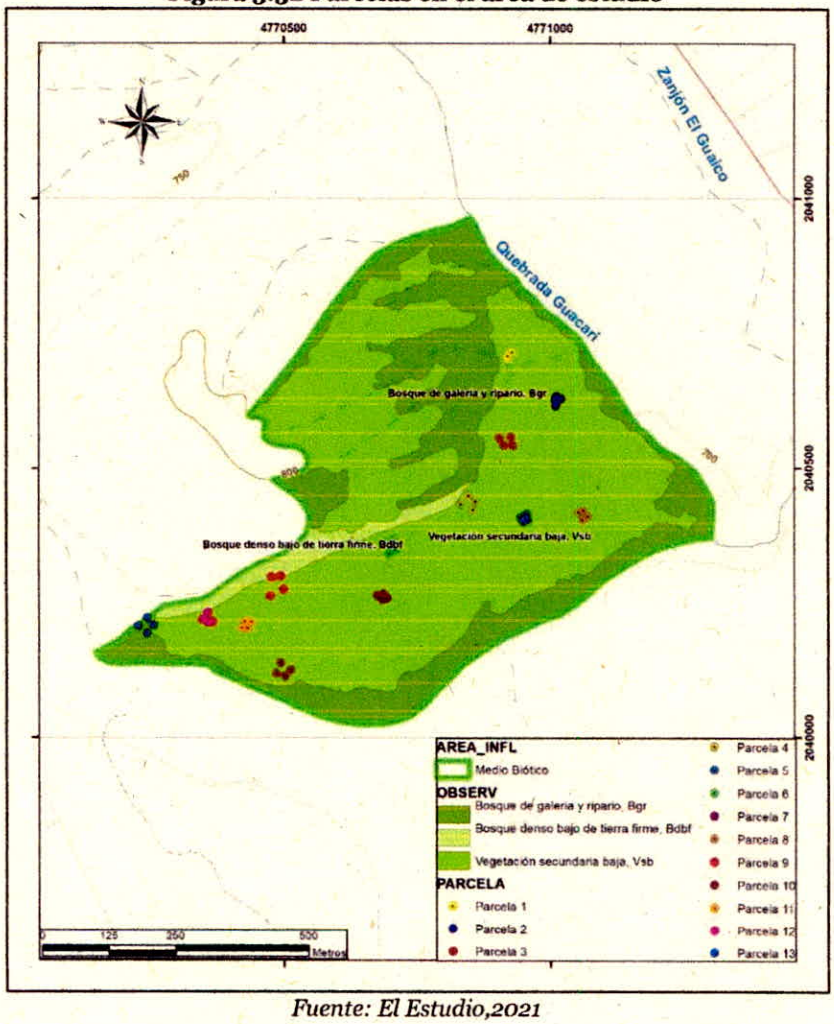
Tabla 3.24 Parcelas y sus respectivas coordenadas geográficas

PARCELA	PUNTO	COORDENADAS N	COORDENADAS W
1	1	4,365532966	-75,06500599
	2	4,365617959	-75,06499803
	3	4,365642015	-75,06492804
	4	4,365579207	-75,06500024
2	1	4,364746995	-75,064188
	2	4,364845986	-75,06419898
	3	4,364870042	-75,06409898
	4	4,364902982	-75,06417601
3	1	4,364211978	-75,06514203
	2	4,364083987	-75,06506902
	3	4,364079041	-75,06491203
	4	4,364227988	-75,06494396
4	1	4,363095006	-75,06579297
	2	4,363239007	-75,06566397
	3	4,363143034	-75,06554302
	4	4,363003979	-75,06559004
5	1	4,362928038	-75,06468002
	2	4,362827037	-75,06465898
	3	4,362796023	-75,06473903
	4	4,362870036	-75,064777
6	1	4,362483965	-75,06692402
	2	4,36245203	-75,06708101
	3	4,362251032	-75,06700398
	4	4,362325966	-75,06689896

PARCELA	PUNTO	COORDENADAS N	COORDENADAS W
7	1	4,361486016	-75,06711102
	2	4,361515017	-75,067036
	3	4,361581989	-75,06709702
	4	4,361559022	-75,06720196
8	1	4,362957962	-75,06380302
	2	4,362989981	-75,06372498
	3	4,362889985	-75,06363999
	4	4,36282997	-75,06373102
9	1	4,361859011	-75,06899997
	2	4,361877032	-75,06883702
	3	4,361653989	-75,06879201
	4	4,361547036	-75,06901396
10	1	4,360309029	-75,068661
	2	4,360197969	-75,06875999
	3	4,360239962	-75,06891103
	4	4,360417994	-75,068834
11	1	4,360999027	-75,06939098
	2	4,361103969	-75,06933399
	3	4,361115033	-75,06944597
	4	4,361001039	-75,06950003
12	1	4,361142023	-75,07016002
	2	4,361263979	-75,07006899
	3	4,361110004	-75,06999196
	4	4,361097012	-75,07006698
13	1	4,361044038	-75,070991
	2	4,360903976	-75,07110399
	3	4,36103398	-75,07125302
	4	4,361168006	-75,07109603

Fuente: El Estudio,2021

Figura 3.32 Parcelas en el área de estudio



Fuente: El Estudio,2021

✓ Cobertura Vegetación Secundaria Baja (VSB)

Para la cobertura Vegetación secundaria baja (VSB) se encuentran las parcelas (1,2,5,7,8,11,12) las parcelas que más individuos tuvieron fue la 5 con un total de 171 y la 11 con un total de 170 la parcela que menos individuo presento fue la parcela 1con solo 80.

Tabla 3.25 Parcela 1

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
1	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	10
1	VSB	Payande	Pithecellobum dulce	7
1	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	63

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
			Total	80

Fuente: El Estudio,2021,

Tabla 3.26 Parcela 2

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
2	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	30
2	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	12
2	VSB	NN	Centrosema virginianum	7
2	VSB	Dormidera	Mimosa pudica	12
2	VSB	NN	vernonia sp	70
2	VSB	Pega pega	Desmodium tortuosum	30
			Total	161

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.27 Parcela 5

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
5	VSB	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	63
5	VSB	Mosquero	*Croton leptostachyus*	32
5	VSB	NN	*Trixis Inula*	13
5	VSB	NN	*Vernonanthura sp*	15
5	VSB	Pega pega	*Desmodium tortuosum*	47
5	VSB	Dinde	*Maclura tinctoria*	1
			Total	171

Fuente: El Estudio,2021,

Tabla 3.28 Parcela 7

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
7	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	39
7	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	23
7	VSB	NN	Trixis Inula	29
7	VSB	Dormidera	Mimosa pudica	17
7	VSB	NN	Vernonanthura sp	8
7	VSB	Canutilla	Commelina communis	15
			Total	131

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.29 Parcela 8

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
8	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	62
8	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	30
8	VSB	NN	Centrosema virginianum	3
8	VSB	Dormidera	Mimosa pudica	11
8	VSB	NN	Vernonanthura sp	4
8	VSB	NN	Vernonia sp	41
			Total	151

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.30 Parcela 11

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
11	VSB	Pelá	Vachelia Farnesiana	57
11	VSB	Mosquero	Croton leptostachyus	4
11	VSB	NN	Trixis Inula	35
11	VSB	Cruceto	Randia Aculeata	14
11	VSB	NN	vernonia sp	20
11	VSB	Pega pega	Desmodium tortuosum	30
11	VSB	Canutilla	Commelina communis	10
			Total	170

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.31 Parcela 12

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
12	VSB	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	36
12	VSB	Payande	*Pithecellobum dulce*	4
12	VSB	Mosquero	*Croton leptostachyus*	47
12	VSB	Dormidera	*Mimosa pudica*	22
12	VSB	NN	*Vernonanthura sp*	6
12	VSB	NN	*vernonia sp*	12
12	VSB	Guacimo	*Guazuma Ulmifolia*	4
			Total	131

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Cobertura Bosque de Galería y Ripario (BGR)

Para la cobertura Bosque de Galería y Ripario (BGR) se encuentran las parcelas (3, 10 y 13) las parcelas que más individuos tuvieron fue la 3 con un total de 230 y la 10 con un total de 145 la parcela que menos individuo presento fue la parcela 13 con solo 82 este se debe a que ser zona de bosque Ripario y estar dentro del área de protección de la quebrada, la mayoría de los individuos era de estrato arbóreo

Tabla 3.32 Parcela 3

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
3	BGR	Pelá	Vachelia Farnesiana	50
3	BGR	Payande	Pithecellobum dulce	4
3	BGR	Mosquero	Croton leptostachyus	80
3	BGR	NN	Trixis Inula	20
3	BGR	Igua	Albizia guachapele	1
3	BGR	NN	vernonia sp	60
3	BGR	NN	Tillandsia flexuosa	3
3	BGR	Canutilla	Commelina communis	12
			Total	230

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.33 Parcela 10

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
10	BGR	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	19
10	BGR	Payande	*Pithecellobum dulce*	5
10	BGR	Mosquero	*Croton leptostachyus*	20
10	BGR	NN	*Trixis Inula*	2
10	BGR	Igua	*Albizia guachapele*	12
10	BGR	Cruceto	*Randia Aculeata*	62
10	BGR	Dinde	*Maclura tinctoria*	20
10	BGR	NN	*Tillandsia schiedeana*	2
10	BGR	Guacimo	*Guazuma Ulmifolia*	3
			Total	145

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.34 Parcela 13

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
13	BGR	Payande	*Pithecellobum dulce*	5
13	BGR	Mosquero	*Croton leptostachyus*	24
13	BGR	Igua	*Albizia guachapele*	10

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
13	BGR	Pega pega	*Desmodium tortuosum*	22
13	BGR	Dinde	*Maclura tinctoria*	10
13	BGR	Guacimo	*Guazuma Ulmifolia*	6
13	BGR	Matarraton	*Gliricidia sepium*	5
			Total	82

Fuente: El Estudio,2021

✓ Cobertura Bosque denso bajo (BDB)

Para la cobertura Bosque denso bajo (BDB) se encuentran las parcelas (4, 6 y 9) las parcelas que más individuos tuvieron fue la 6 con un total de 241 y la 4 con un total de 230 la parcela que menos individuo presento fue la parcela 13 con solo 211.

Tabla 3.35 Parcela 4

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
4	BDB	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	1
4	BDB	Payande	*Pithecellobum dulce*	38
4	BDB	Mosquero	*Croton leptostachyus*	100
4	BDB	NN	*Trixis Inula*	7
4	BDB	Cordoncillo	*Piper bogotense*	20
4	BDB	Crucco	Randia Aculcata	7
4	BDB	NN	*vernonia sp*	20
4	BDB	Trompeto	*Bocconia frutescens*	3
4	BDB	Tachuelo	*Zanthoxylum rhoifolium*	6
4	BDB	Canutilla	*Commelina communis*	25
4	BDB	Matarraton	*Gliricidia sepium*	3
			Total	230

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.36 Parcela 6

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
6	BDB	Pelá	Vachelia Farnesiana	85
6	BDB	Payande	Pithecellobum dulce	11
6	BDB	Mosquero	Croton leptostachyus	101
6	BDB	NN	Trixis Inula	34
6	BDB	Cruceto	Randia Aculeata	3

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
6	BDB	NN	vernonia sp	7
			Total	241

Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.37 Parcela 9

PARCELA	COBERTURA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	N° DE INDIVIDUOS
9	BDB	Pelá	*Vachelia Farnesiana*	106
9	BDB	Payande	*Pithecellobum dulce*	13
9	BDB	Mosquero	*Croton leptostachyus*	45
9	BDB	Cruceto	*Randia Aculeata*	3
9	BDB	NN	*vernonia sp*	29
9	BDB	Dinde	*Maclura tinctoria*	5
9	BDB	NN	*Cnidoscolus urens*	6
9	BDB	NN	*Varronia curassavica*	2
9	BDB	NN	*Lantana sp*	2
			Total	211

Fuente: El Estudio,2021

La composición florística trata de establecer conjuntos de especies que denotan maneras de asociarse en patrones o comunidades (Rangel y Velásquez, 1997), dependiendo de los factores bióticos y abióticos de su entorno.

El estudio de la composición florística, es útil para comparar las comunidades vegetales en función de la riqueza, y evidenciar aspectos de su ecología. Para el caso del área de interés, conocida como Bosque seco tropical (Bs-T) se considera una zona de especial importancia en el país ya que son pocas las zonas de este tipo de vegetación que aún existen en el país.

En el área de estudio se halló fragmentos de vegetación nativa en sucesión secundaria de zona compuesta por especies típicas de esta zona como son Pithecellobum dulce, Maclura tinctoria, Gliricidia sepium, Zanthoxylum rhoifolium entre otras; entre mezcladas en una zona de contraste con vegetacion Arbustiva de sucesión, compuesta de especies como son Lantana sp, Croton leptostachyus, Vachelia Farnesiana, Randia Aculeata, entre otras.

La fragmentación y pérdida de hábitat son los principales causantes de la disminución de la diversidad a nivel global. Estos procesos producen reducción de la cantidad de hábitat, incremento en el número de fragmentos de vegetación secundaria, reducción en el tamaño del parche de bosque e incremento en el aislamiento de los mismos. Como se observó en el área varios parches aislados con una estructura homogénea, constituida por las siguientes especies descritas en la siguiente Tabla.

Tabla 3.38 Familias, géneros y especies presentes en el área de estudio

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	*ESPECIE*	CATEGORIA IUCN
NN	Asteraceae	Trixis	*Trixis Inula*	LC
NN		Vernonanthura	*Vernonanthura sp*	No registra
NN		Vernonia	*vernonia sp*	No registra
NN	Boraginaceeae	Varronia	*Varronia curassavica*	No registra
NN	Bromeliaceae	Tillandsia	*Tillandsia flexuosa*	No registra
NN			*Tillandsia schiedeana*	No registra
Canutilla	Commeliaceae	Commelina	*Commelina communis*	No registra
NN	Euphorbiaceae	Cnidoscolus	*Cnidoscolus urens*	LC
Mosquero		Croton	*Croton leptostachyus*	No registra
Igua	Fabaceae	Albizia	*Albizia guachapele*	No registra
NN		Centrosema	*Centrosema virginianum*	No registra
Pega pega		Desmodium	*Desmodium tortuosum*	No registra
Matarraton		Gliricida	*Gliricidia sepium*	LC
Dormidera		Mimosa	*Mimosa pudica*	LC
Payande		Pithecellobium	*Pithecellobium dulce*	No registra
Pelá		Vachelia	*Vachelia Farnesiana*	No registra
Guacimo	Malvaceae	Guazuma	*Guazuma Ulmifolia*	LC
Dinde	Moracea	Maclura	*Maclura tinctoria*	LC
Trompeto	Papaveraceae	Bocconia	*Bocconia frutescens*	LC
Cordoncillo	Piperaceae	Piper	*Piper bogotense*	LC
Cruceto	Rubiaceae	Randia	*Randia Aculeata*	LC

NOMBRE COMÚN	FAMILIA	GENERO	*ESPECIE*	CATEGORIA IUCN
Tachuelo	Rutaceae	Zanthoxylum	*Zanthoxylum rhoifolium*	LC
NN	Verbenaceae	Lantana	*Lantana sp*	No registra

Fuente: El Estudio,2021

En las 13 parcelas realizadas, en Total se hallaron 2134 individuos correspondientes a 23 especies pertenecientes a 22 géneros y 13 Familias. La familia que presento más géneros fue Fabaceaea con un total de 7 seguida de la familia Asteraceae con 3 géneros. En el Bosque seco tropical generalmente la familia más representativa es fabaceae esto se debe a la forma de dispersión de las semillas por medio de leguminosas al igual que las adaptaciones que tienen como las espinas para evitar la pérdida de agua en este tipo de ecosistema.

- ✓ Ecosistemas sensibles

En la actualidad el Bosque seco Tropical se considera uno de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico (Janzen 1983). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación.

Son muy pocos los remanentes existentes de Bosque seco tropical en Colombia que presenten condiciones relictuales, es decir que en estructura y composición de especies sean semejantes a las condiciones originales de este hábitat. la mayor parte de las zonas donde anteriormente existía Bosque seco Tropical han sido transformadas y actualmente corresponde a etapas succiónales secundarias como se evidencio en la zona de proyecto ya que son predios que han sido expuestos a cultivos de arroz y posteriormente a ganadería intensiva.

Para el área de influencia indirecta del proyecto de ampliación del PIRS La Miel del municipio de Ibagué del departamento del Tolima, encontramos las siguientes especies con el grado de amenaza LC (preocupación menor) a nivel nacional y según la lista roja de especies de la UICN Trixis Inula, Cnidoscolus urens, Gliricidia sepium, Mimosa púdica, Guazuma Ulmifolia Maclura tinctoria, Bocconia frutescens, Piper bogotense, Randia Aculeata, Zanthoxylum rhoifolium. Son especies que se debe buscar proteger en un futuro y al momento de realizar la compensación se recomienda su uso para ayudar a su futura conservación.

Otra zona de especial cuidado corresponde a la cobertura de Bosque de Galería y Ripario por la presencia de la Quebrada la Guacarí, lo que se busca es que las actividades desarrolladas en el proceso de ampliación del relleno no tengan ningún impacto negativo indirecto en la zona de la quebrada la Guacarí por lo que se

respeta la ronda de protección hídrica correspondiente a 30 mt a cada lado de la quebrada, se busca corresponder a los propósitos de conservación de la naturaleza, especialmente a la conservación del ecosistema de bosque seco Tropical y la diversidad biológica de esta zona.

- ✓ Índices de diversidad

Los índices de diversidad se utilizan para conocer la variedad y abundancia de las Especies existentes en una determinada comunidad. Los hallados fueron los siguientes:

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.

- ✓ Índice de diversidad de Margalef

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

- ✓ Índice de Simpson

$\lambda = pi^2$

$\sum ni*(ni-1)/N*(N-1)$

donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Para medir la diversidad se utiliza el complementario del índice de Simpson, ya que varía de 0 a 1 indicando valores próximos a 1 mayor diversidad Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Villareal .H et. al 2004)

- ✓ Índice de Shannon-Wiener

$$H' = -\Sigma p_i \ln p_i$$

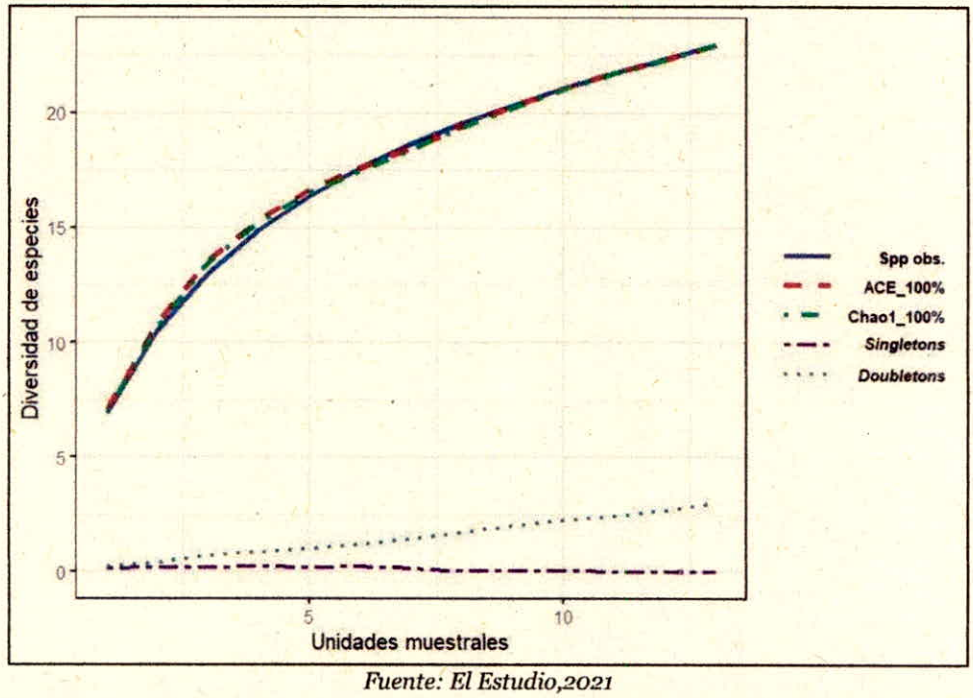
Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.

- ✓ Evaluación de los estimadores

El comportamiento de las curvas de acumulación de especies de los estimadores no paramétricos se analizó visualmente utilizando los datos de cada parcela. Se consideró que los estimadores de riqueza más adecuados serían aquellos cuyas curvas de acumulación tuvieran una tasa de crecimiento inicial alta y una asíntota definida (Chazdon et al., 1998; Gotelli y Colwell, 2001).

La riqueza de especies en las tres zonas de estudio correspondientes a las coberturas de Vegetación secundaria baja (VSB), Bosque de Galeria y Ripario (BGR), Bosque denso bajo (BDB) se analizó utilizando seis estimadores no paramétricos (ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2) mediante el programa EstimateS versión 9.1.0 (Colwell, 2013), y el programa Rstudio con las opciones preestablecidas en cada programa. El esfuerzo de muestreo en este estudio fue el número de parcelas muestreadas y se graficaron las respectivas curvas de acumulación de especies (Gotelli y Colwell, 2001).

Figura 3.33 Curva de acumulación de Especies con estimadores Ace y Chao1 realizada en el programa Rstudio



Fuente: El Estudio,2021

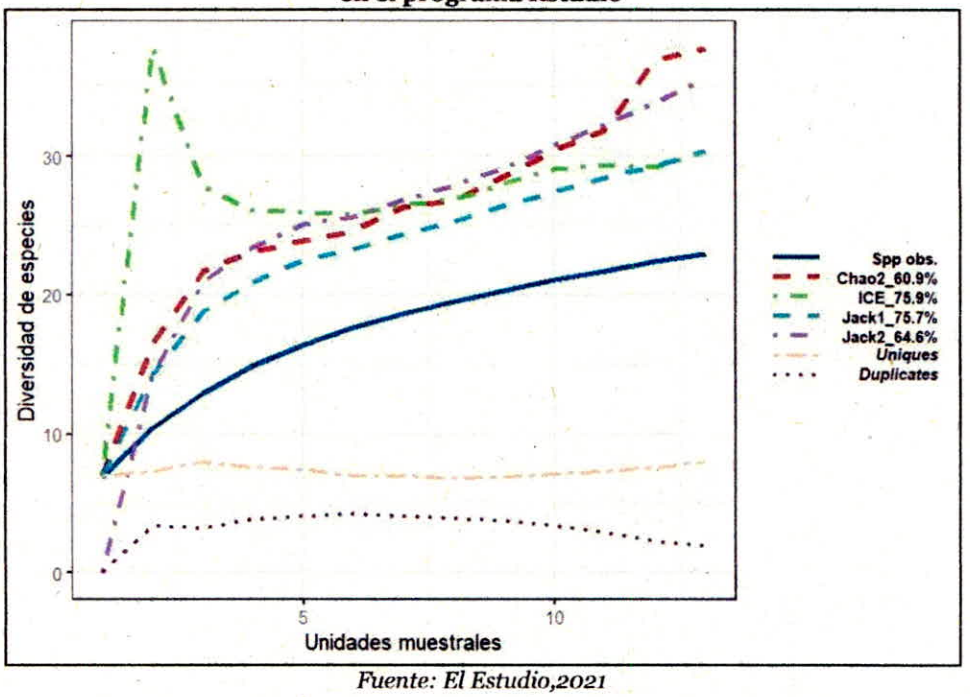
Uno de los principales objetivos en los estudios ecológicos es conocer cuántas especies habitan en cierta área es por eso que para la zona del proyecto se realizó una curva de acumulación de especies de las plantas estudiadas en la zona del estudio, en este caso para nuestras 13 unidades de muestreo que corresponden a las parcelas; se realizaron análisis de ACE, y Chao1 para conocer si el muestreo realizado fue suficiente. Como se puede observar en el caso de nuestras especies observadas con respecto al índice de ACE se obtuvo un valor de 100% Y Chao1 se obtuvo un valor de 100%.

Al igual que el crecimiento de las asíntotas en las curvas para los estimadores tienen un crecimiento similar a las especies observadas lo que indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente y por más que se doblara el esfuerzo de muestreo la posibilidad de que apareciera una nueva especie era remota.

Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota. Escalante-Espinosa (2003).

En cuanto a los Singletons que corresponden a una única especie que no se repite en todas las muestras se observa que fue solo para una especie y se presentó en las primeras unidades de muestreo, en cuanto a los Doubletons son las especies que se presentan dos veces en diferentes unidades de muestreo, para este caso se evidencia que se presentó en las últimas parcelas.

Figura 3.34 Curva de acumulación de Especies con estimadores Chao2, ICE, Jack 1 y Jack2 realizado en el programa Rstudio



Fuente: El Estudio,2021

Para aplicar las curvas de acumulación de especies basadas en Incidencia se utilizaron los siguientes estimadores. ICE se basa en el número de especies raras (las observadas en menos de 10 unidades de muestreo) para este caso nuestra unidades de muestreo se basan en las 13 parcelas, como se puede apreciar en la gráfica el índice de ICE para especies raras estima que la mayor posibilidad de recurrencia es en las primeras unidades de muestreo; mientras que Chao 2 tiene en cuenta a las especies observadas en exactamente una y dos unidades de muestreo, al basarse en diversidad de especies por incidencia, nos corrobora que es muy poca la diversidad de especies presentes en la zona esto se debe a que la mayor parte del área de estudio es una zona de sucesión; Jack 1 es en función del número de especies presentes en sólo una unidad de muestreo, mientras que Jack 2 considera también a las especies presentes en dos unidades de muestreo como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 3.39 Riqueza observada, riqueza estimada y porcentaje de eficiencia según cada estimador de diversidad no paramétrico

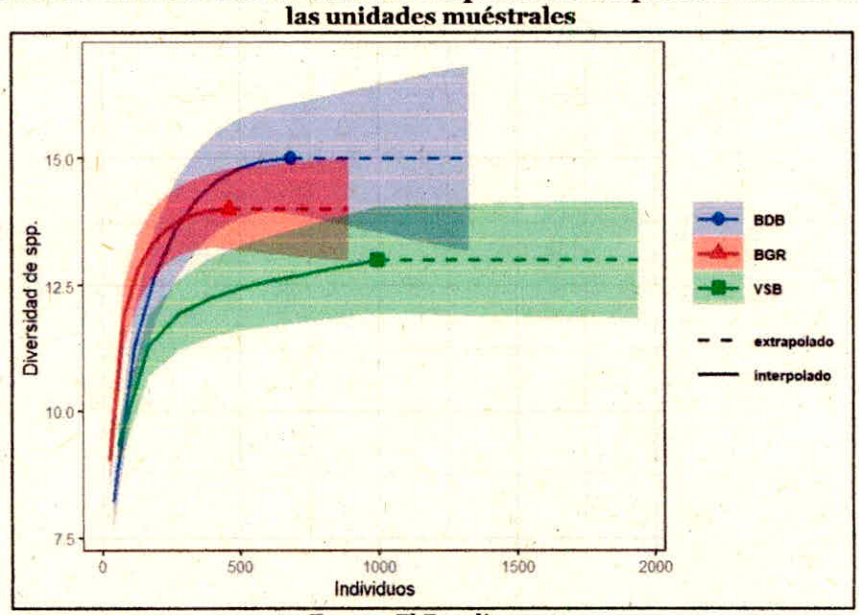
TIPO DATOS	ESTIMADORES NO PARAMÉTRICOS	SPP.OBS_EST	EFICIENCIA%
Observadas	23		-
Abundancia	ACE	23	100
Abundancia	Chao1	23	100

TIPO DATOS	ESTIMADORES NO PARAMÉTRICOS	SPP.OBS_EST	EFICIENCIA%
Incidencia	ICE	30.32	75.9
Incidencia	Chao2	37.77	60.9
Incidencia	Jack1	30.38	75.7
Incidencia	Jack2	35.6	64.6

Fuente: El Estudio,2021

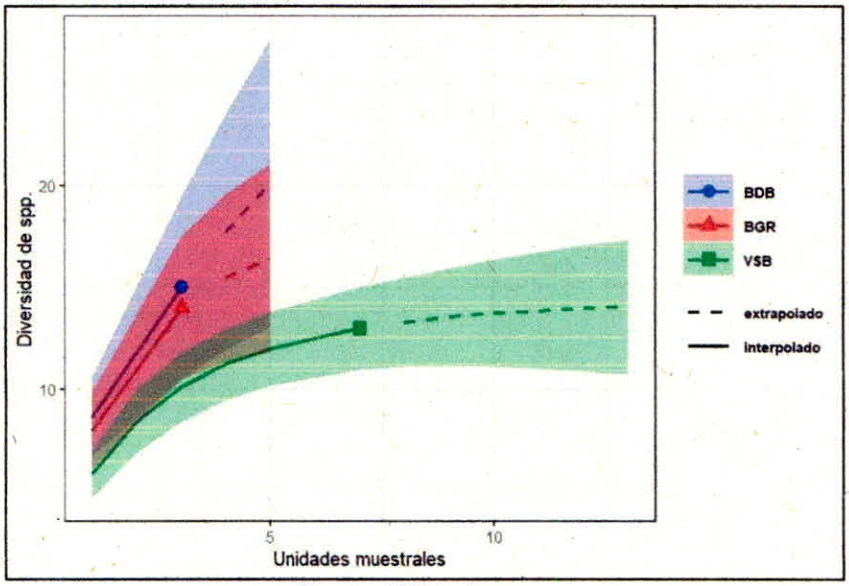
En la Tabla 3.39 se observan los valores de los estimadores no paramétricos, evaluando la abundancia para la zona de estudio, esta ACE con una estimación proyectada de las especies de 23 y una eficiencia del 100% y Chao 1 con una estimación proyectada de las especies de 23 y una eficiencia del 100%. Lo que indica que nuestro esfuerzo de muestreo fue bueno para el estudio. Con respecto a los estimadores de incidencia el que se ajustó a un porcentaje de eficiencia más alto fue ICE con un 75,9% seguido de Jcknife1 con un 75,7%, el más riguroso es Chao2 con un 60,9% lo que indica que falto un poco de esfuerzo al muestreo para determinar la incidencia de especies presentes en la zona.

Figura 3.35 Curvas de rarefacción de diversidad de especies con respecto al Número de individuos y a las unidades muéstrales



Fuente: El Estudio,2021

Figura 3.36 Curvas de rarefacción de diversidad de especies con respecto al Número de individuos y a las unidades muéstrales.



Fuente: El Estudio,2021

En la Figura 3.34 se aprecia la diversidad de especies con respeto al número de individuos total obtenido para cada una de las zonas de muestreo, donde según la gráfica la zona con mayor número de especies fue Bosque denso bajo (BDB) con 15 especies, seguida de Bosque de Galería y Ripario (BGR) con 13 especies y por ultimo Vegetación secundaria baja(VSB)con 12.5 especies sin embargo el mayor número de individuos lo presento esta última cobertura con un total aproximado de 1000 individuos.

Para la Figura 3.35., se aprecia la diversidad de especies por unidades muéstrales, evidenciando que para Vegetación secundaria baja(VSB) obtuvo mayor número de individuos este se debe a que al ser la zona que se va intervenir directamente el esfuerzo de muestreo fue mayor ya que en esa zona se realizaron 7 parcelas, mientras que para Bosque de Galeria y Ripario (BGR), Bosque denso bajo (BDB) las unidades de muestreo para cada una de estas zonas, fue de tres unidades de muestreo respectivamente. Por otra parte, estas dos últimas coberturas obtuvieron un mayor número de Especies aproximadamente a 15 especies por el contrario para la cobertura (VSB) fue de 12 especies.

Tabla 3.40 índices de Riqueza para las tres zonas de muestreo obtenida del programa Rstudio

RICHNESS	MARGALEF	MENHINICK
BDB	15,2.14558411748691	0.574379685800613
BGR	14,2.12255869737325	0.654892377614983

RICHNESS	MARGALEF	MENHINICK
VSB	13,1.73843940835315	0.412127706216357

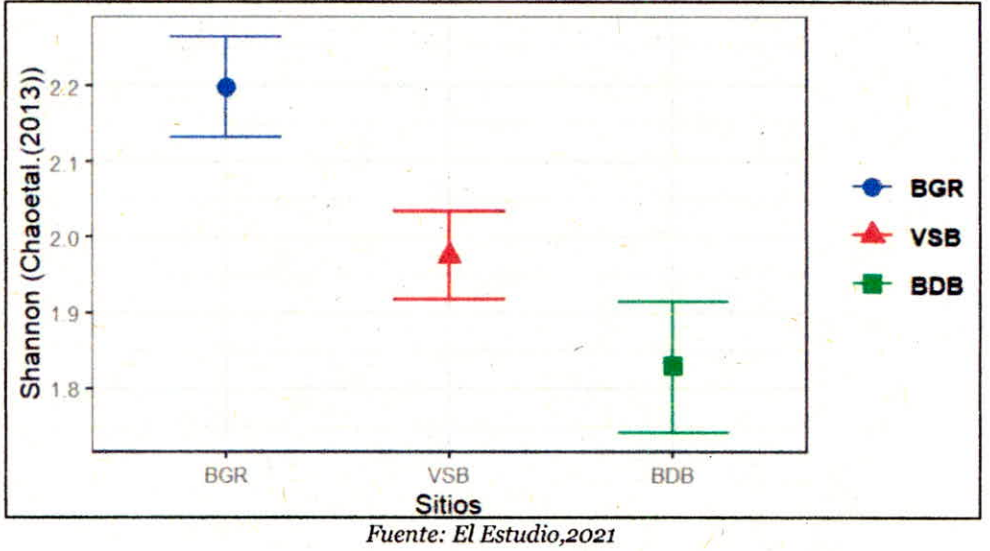
Fuente: El Estudio,2021

En cuanto a los Índices de Riqueza se aprecia que Bosque denso bajo (BDB) es el que presenta mayor Riqueza para la zona de estudio según el Índice de Margalef y Menhinck seguido de Bosque de Galería y Ripario (BGR) y por ultimo Vegetación secundaria baja (VSB), esto se debe a que en la (BDB) hubo más especies comparado con las otras zonas se ve una mayor cobertura homogénea del Bs-T sin mayor intervención antrópico por el contrario la zona que tenía mayor intervención y afectación en su cobertura era la zona de muestreo(VSB), ya que al ser una zona intervenida antropicamente para cultivos de arroz y posteriormente para ganadería hasta ahora se evidencia el estado sucesional inicial; por eso disminuye los valores de riqueza para esta zona.

- ✓ Índices de Equidad

Entre estos se aplicó el índice de Shannon-winer y el Indice de Simpson mediante el programa Rstudio, obteniendo las siguientes graficas

Figura 3.37 Índice de Equidad de shannon para las tres zonas de muestreo



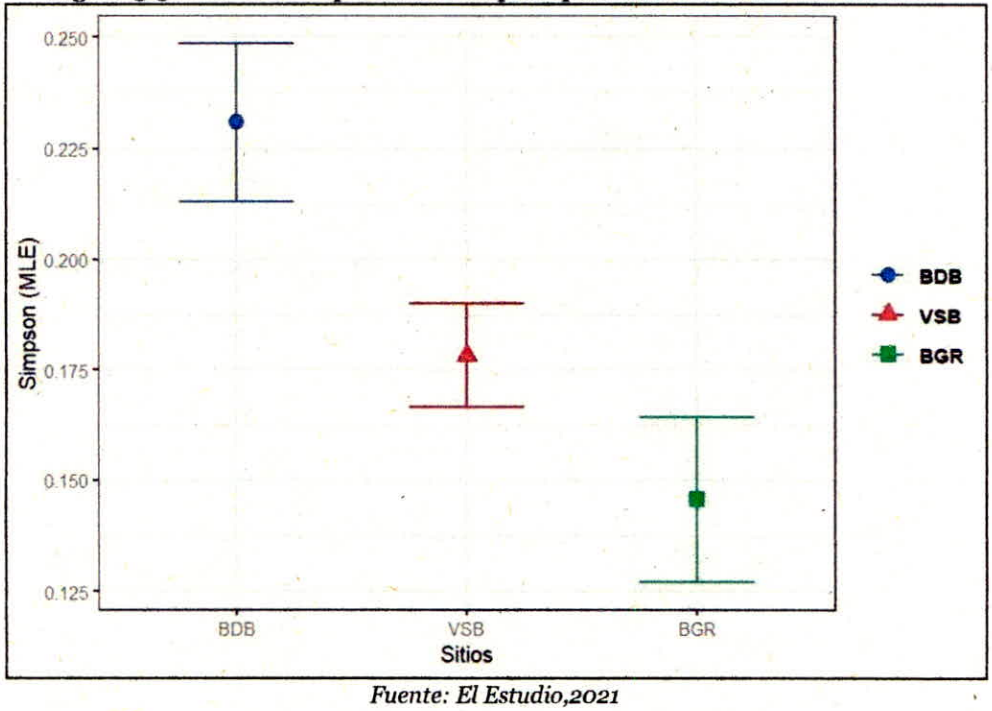
Fuente: El Estudio,2021

El índice de Shannon-Wiener considera no sólo el número de especies sino su representación (cuantos individuos por especie). Este índice requiere que todas las especies estén representadas en la muestra y es

muy susceptible a la abundancia (Magurran, 1988). La mayor limitante es que no contempla la distribución de las especies en el espacio.

Para el caso de las zonas de estudio de flora para la ampliación del PIRS La Miel, se apreció en la gráfica 4 que el índice de equidad de Shannon se basó en la riqueza especifica basada en abundancia evidenciando que (BGR) presento un índice de 2.2 y es el mayor en cuanto abundancia de especies, y concuerda con lo observado en campo ya que las zonas de bosque de Galería y Ripario al ser más diversas están consideradas como zonas de protección dentro del proyecto. el segundo sitio con abundancia de especies es (VSB) esto se puede presentar porque al ser una zona con menor cantidad de individuos arbóreos la oferta de crecimiento para herbazales y arbustales es mayor. por último, se encontró a la zona (BDB) con un valor de 1,84 esta grafica nos muestra que hay más equidad entre (VSB) Y (BDB) al comparar las dos zonas con respecto a (BGR). En este caso se evidencia que tiende a cero en comunidades poco diversas y es igual al logaritmo de la riqueza específica en comunidades de máxima equitatividad. (Magurran, 1988).

Figura 3.38 Índice de Equidad de Simpson para las tres zonas de muestreo



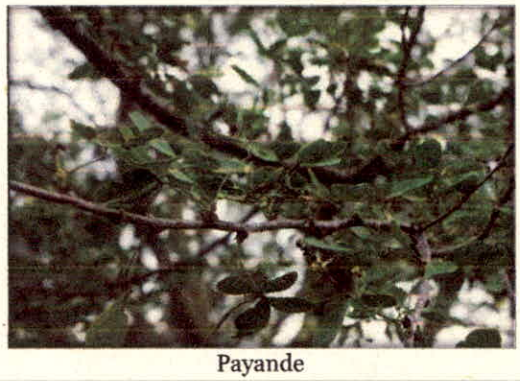
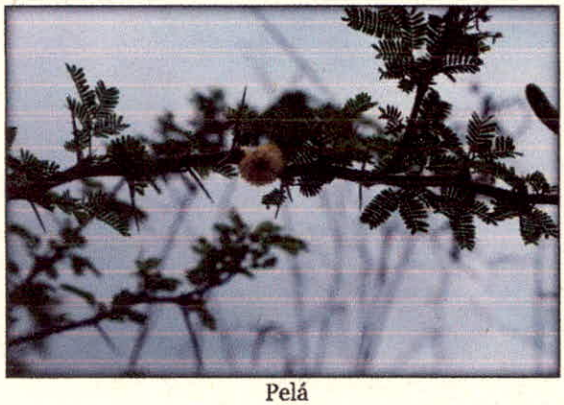
Fuente: El Estudio,2021

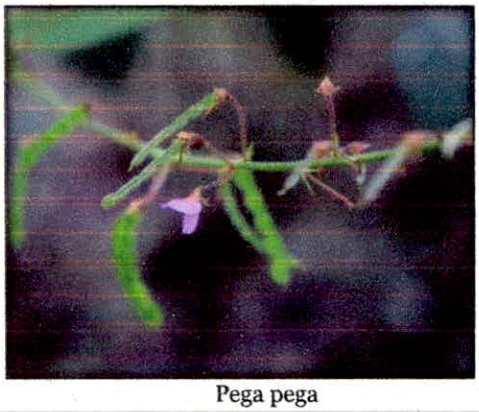
Para la zona de estudio el índice de Simpson tiende a 0 en comunidades poco diversas y su mayor valor es cuando se acerca a 1 para el caso de (BDB)que es el que presenta mayor valor como se aprecia en la gráfica

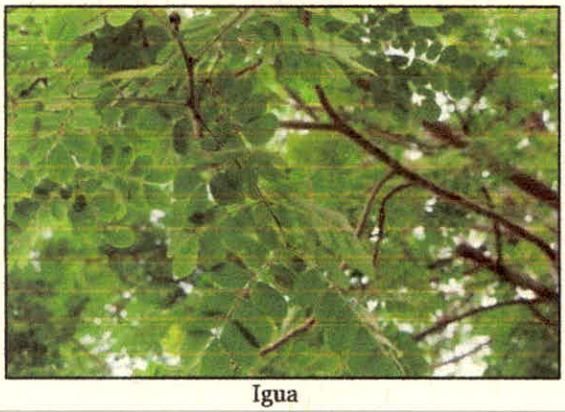
su valor es de 0, 227 aproximadamente y luego sigue la zona (VSB) para este caso con un valor de 0,176 seguido de (BGR) con un valor de 0.148.

El índice de Simpson varía inversamente con la heterogeneidad; los valores del índice decrecen o aumentan según aumente o decrezca la diversidad. Es en realidad un índice de dominancia, sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total. (Magurran, 1988).

Tabla 3.41 Descripción de las principales especies de flora

 Payande	Pithecellobium dulce Este árbol posee flores de un tono verde claro o amarillento. Su fruto comestible es una vaina angosta y larga, de 15 a 20 cm largo por 10 a 15 mm de ancho, se presenta encorvada o enrollada en forma de espiral, su pulpa puede ser blanca, rosa o rojo claro.
 Pelá	Vachelia Farnesiana Arbusto espinoso o árbol pequeño, perennifolio o subcaducifolio, de 1 a 2 m de altura la forma arbustiva y de 3 a 10 m la forma arbórea, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 40 cm. Hojas bipinnadas, alternas, con un par de espinas estípulares rectas, de 1-2cm de largo, de un tamaño total de 2-8 cm, incluyendo el pecíolo, de dos a ocho pares de pinnas primarias opuestas y de diez a veinticinco pares de folíolos secundarios de 2-7 por 0,75-1 mm.

 Mosquero	Croton leptostachyus Son árboles, arbustos o hierbas. Con hojas alternas o subopuestas debajo de las inflorescencias terminales, a veces palmadamente lobadas, pinnatinervias o palmatinervias; pecioladas, muy frecuentemente estipuladas, frecuentemente glandulares con tricomas, al menos en partes, estrellados o lepidotos, con látex
 Gallito	Centrosema virginianum Enredadera delgada, perenne, finamente pubescente, de 6 a 12 dm de largo. Estípulas lineales, agudas, persistentes; folíolos 3, aovado, oblongo-lanceleoladoso lineal-lanceolados, estipitados en la base, reticulado-venenosos, de 2.5 a 5 cm de largo. Flores axilares, bracteoladas. Pedúnculos poco más o menos igual a los pecíolos, 1-4-floros; bracteolas aovadas, agudas, finamente estriadas. Flores 2.5 a 4 cm de largo.
 Pega pega	Desmodium tortuosum Hierba o subarbusto perenne; puede ser prostrada bajo poda o pastoreo. Tamaño: Hasta 3 m de alto. Tallo: Cilíndrico, fibroso, puberulento o cortamente pubescente frecuentemente rojizo Hojas: Foliolos (primera división de la hoja) 3, elípticos o los más anchos ovados Terminales o axilares, en ramificaciones ascendentes hasta 25 cm de largo, laxas (flojas), pedicelos de 6-8 mm de largo con brácteas lanceoladas de 5-7 mm de largo.

 Trixis Inula	Trixis Inula Tiene flores tubulares bilabiados, que parecen a las flores liguladas de otros grupos; el vilano es de cerdas capilares. tiene las brácteas del involucro más o menos del mismo tamaño, a menudo con otro verticilio de brácteas más cortas en la base, flores amarillas, el receptáculo sin páleas (brácteas), pero con pelos, flores amarillas, hojas relativamente angostas y alternas. El labio interior de las flores bilabiadas generalmente están enroscados, y el labio exterior parece una lígula, pero tiene 3 dientes.
 Cordoncillo	Piper bogotense Arbusto de hasta 3 m de altura y los 10 cm de diámetro en su tronco, que es nudoso, su corteza es granulosa (lenticelada) y es de color verde grisáceo; su follaje es de color verde brillante; sus ramas son gruesas, vidriosa, sus ramas verdosas, nudosas y algo redondeadas. Las hojas miden 20 cm de largo por 15 cm de ancho, su base es asimétrica tienen forma acorazonadas, son simples, alternas, están dispuestas en forma helicoidal, Las flores miden 3 mm de diámetro, son de color crema y están dispuestas en inflorescencias agrupadas en forma de amentos sobre sus ejes.
 Igua	Albizia guachapele Un árbol con ramificación dicotómica, aparasolada. Fuste hasta la primera rama 5 o más m. Hojas paripinnadas, bipinnadas; raquis de 17 cm, con 5-6 pares de raquillas opuestas o alternas, de 10 cm; folíolos en número de 7 pares, oblongos, asimétricos, los dos terminales espatulados, verde claro, de 4 cm de ancho. Flores filamentosas, blanco amarillentas. Fruto, vaina aplanada, apiculada.



Guacimo

Guazuma Ulmifolia

Es un árbol de porte bajo y muy ramificado que puede alcanzar hasta 20 m de altura, con un tronco de 30 a 60 cm de diámetro recubierto de corteza gris. Las hojas son simples, alternas, con estípulas, con la base asimétrica subcordada con pecíolos cortos, aovadas u oblongas, aserradas, de 6 a 12 cm de largo y con el ápice agudo. Produce flores pequeñas agrupadas en inflorescencias axilares y cortamente estipitadas; tiene 5 pétalos de color blanco-amarillento. El fruto es una cápsula subglobosa o elipsoidea, negro-purpúrea al madurar y con la superficie muricada.

Fuente: El Estudio,2021

A través del tiempo el uso de la tierra y el aprovechamiento de recursos se ve ligado a las condiciones sociales, culturales y económicas del hombre. Dando principal relevancia a sus necesidades materiales y económicas del ser humano por encima a las necesidades naturales y ecosistémicas de las demás especies. Esto ha generado la transformación de los ecosistemas, deterioro de suelos, extinción masiva de especies, contaminación de cuerpos hídricos, perdida de cobertura vegetal entre otros, generando un severo deterioro ambiental. Sin embargo, depende del ser humano buscar un equilibrio entre sus actividades vitales, por eso se hace necesario que los diferentes proyectos en los que se requiera hacer uso del suelo y aprovechamiento de coberturas vegetales sean de una manera responsable y amigable con el medio ambiente.

3.3.2.1.1 Análisis de fragmentación

Entendiendo la fragmentación como la división de un hábitat originalmente continuo en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada, los índices de fragmentación reflejan los patrones y tendencias espaciales de los ecosistemas.

Con la fragmentación se interrumpe la continuidad de los ecosistemas, se alteran los diferentes microhábitats y se disminuye la heterogeneidad, desaparecen hábitats críticos, las fuentes de alimentos y se modifican las condiciones microclimáticas (Vargas, 2008).

La fragmentación es la última etapa en un proceso de alteración de un hábitat, en donde el aislamiento de los elementos del paisaje, la disminución de la superficie, el aumento del efecto borde y la subdivisión se hacen mayores hasta llegar al punto en el que el paisaje pierde su funcionalidad (EUROPARC, 2009). El

efecto de borde causa diminución de las poblaciones biológicas, pues tiene efectos abióticos y bióticos directos o indirectos (Murcia, 1995, citado en Vargas, 2008).

Para el análisis de fragmentación y conectividad de coberturas, se aplicaron las siguientes métricas que permiten ser utilizadas como indicadores espaciales del territorio. El análisis estructural fue realizado a nivel de clase, utilizando los datos espaciales arrojados por el Sistema de Información Geográfica SIG.

- ✓ Métricas

Estas permiten mediante una forma rápida estimar cada una de las métricas establecidas para cada una de las clases de coberturas registradas.

- ✓ Fragmentación

Los resultados arrojados por cada una de las métricas calculadas para estimar la fragmentación de las coberturas naturales presentes en el área de estudio, fueron clasificados en cinco grandes grupos (Tabla 5.20). Aquellos pertenecientes a una fragmentación mínima, media, moderada y los pertenecientes a una fragmentación fuerte y extrema. Para obtener estas cinco categorías por coberturas se siguieron los siguientes pasos:

Tabla 3.42 Niveles de Fragmentación

NIVEL DE FRAGMENTACIÓN	COLOR	RANGO
Mínima		0 - 20%
Media		20 - 40%
Moderada		40 - 60%
Fuerte		60 - 80%
Extrema		80 - 100%

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Paso 1: Calculo de índices mediante el SIG (Patch Analyst y Patch Grid).

Los índices utilizados para estimar la fragmentación de cada una de las zonas homogéneas por coberturas fueron: número de parches, perímetro total de parches, tamaño medio de parches y distancia media al vecino más cercano. Cada uno de estos se calculó para cada clase de cobertura registrada con el propósito de incluirlos en los análisis de fragmentación.

Tabla 3.43 Datos para la Fragmentación

COBERTURA	ÁREA (HA)	ÁREA (M2)	PERÍMETRO (M)	LONG (M)	COBERTURA CERCANA
3.1.1.2.1 Bosque denso bajo de tierra firme	1,88	18828,21	1397,94	17,56	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja
3.1.4 Bosque de galería y ripario	14,06	140555,10	7744,83	15,7	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja
3.1.4 Bosque de galería y ripario	0,85	8503,92	456,42	42,36	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja
3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	25,83	258290,34	3117,04	50,72	3.1.1.2.1 Bosque denso bajo de tierra firme
3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	9,75	97508,25	3057,66	24,49	3.1.4 Bosque de galería y ripario

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Nivel de clase

Número de parches (*NumP*): Indica el grado de conectividad o fragmentación que presenta cada tipo de unidad de cobertura.

Perímetro total de parches (*TE*): La sumatoria del perímetro de cada parche. Según Forman (1995) indica la fragmentación del paisaje.

$$TE = \sum_{k=1}^{m} e_{ik}$$

Dónde:

TE = equivale a la suma de las distancias (m) de todos los segmentos de bordes pertenecientes a los correspondientes tipos de parche.

e_{ik} = distancia total (m) de los bordes en paisajes pertenecientes a cada tipo de parche (clase) *i*; incluye límites de paisajes y segmentos de fondo pertenecientes a parche tipo *i*.

Tamaño medio de parches (*MPS*): Se refiere al total de cada tipo de unidad de cobertura, dividido por el número total de parches de esa cobertura. Además de ser un índice útil para analizar el grado de fragmentación de cada tipo de unidad de cobertura (Forman, 1995), también sirve para aproximarse a la intensidad de los flujos ecológicos que existe entre cada una de ellas, y para analizar espacialmente los efectos de borde. Los valores más altos indican menor superficie expuesta al borde, y los valores más bajos indican mayor efecto de borde.

$$MPS = \frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{n}$$

Dónde:

a_{ij}= Superficie (m^2) del parche j.

n =Número de parches j.

Distancia media al vecino más cercano (*MNN*): Medida que se define como la distancia promedio entre los parches más cercanos de la misma clase de cobertura, basada en la distancia existente entre los bordes de los parches. Este índice destaca el promedio de las distancias que existen entre los bordes de parches pertenecientes a la misma clase (Forman, 1995). Es una medida que expresa cuan separado se encuentran los parches.

$$MNN = \frac{\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n'} (h_{ij})}{N}$$

Dónde:

h_{ij} = Distancia entre parches de la clase i

N = Número de parches totales en el paisaje.

- ✓ Paso 2: Homogenización de datos

Los datos arrojados por cada métrica calculada fueron homogenizados a porcentaje. Para este cálculo se tomó como el 100% el dato más alto, sin importar a que cobertura perteneciera, esto con el propósito de generar rangos de cuatro partes iguales para cada métrica, basándose en el cálculo de todas las coberturas. Para el caso de la MNN y MPS el 100% se la asignó al dato más bajo, ya que estas métricas se comportan en sentido contrario, es decir que los valores más bajos significan una fragmentación más alta.

Tabla 3.44 Suma de distancia entre parches

TIPO DE COBERTURA	TE (M)	TE %	MPS	MPS%	MNN	MNN%	FRAGMENTACIÓN
3.1.1.2.1 Bosque bajo denso de tierra firme	1397,94	8,86%	18828,21	3,60%	17,56	11,64%	8,03%
3.1.4 Bosque de galería y ripario	8201,25	51,99%	149059,03	28,46%	58,06	38,49%	39,65%
3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	6174,69	39,15%	355798,59	67,94%	75,21	49,86%	52,32%

Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Paso 3: Análisis de datos

Para abordar el análisis de los datos arrojados, es necesario tener presente que los valores obtenidos son producto de la configuración espacial de las coberturas presentes en el área de estudio y puede que no

reflejen la configuración espacial en un contexto regional. Según las métricas calculadas, el bosque denso bajo de tierra firme presenta Fragmentación Mínima con un 8,03% seguida de Bosque de galería con Fragmentación media con un 39,65% y finalmente Vegetación secundaria baja con un 52,32% y una fragmentación moderada.

- ✓ Dinámica Sucesional

La dinámica sucesional después de una perturbación severa o la eliminación de una comunidad preexistente se llama sucesión secundaria. La dinámica en la sucesión secundaria está fuertemente influenciada por las condiciones previas a la perturbación, incluido el desarrollo del suelo, los bancos de semillas, la materia orgánica restante y los organismos vivos residuales. Debido a la fertilidad residual y los organismos preexistentes, el cambio de la comunidad en las primeras etapas de la sucesión secundaria puede ser relativamente rápido.

El tamaño de un árbol puede ser un buen indicador de su probabilidad de supervivencia y de su capacidad reproductora, mostrando su potencialidad para contribuir a próximas generaciones. (Harper 1977).

En el área la mayoría de las especies se encuentran con un IVI de menor del 10% lo que nos indica Según Wadsworth (2000), que la gran cantidad de árboles empiezan a crecer y pocos alcanzan la madurez. El destino de cada árbol depende de su capacidad de tolerar o dominar a sus vecinos, lo que a su vez depende, en parte, de la capacidad relativa de su sistema radicular para obtener agua y nutrimentos, y de sus copas de alcanzar una iluminación adecuada.

Como se puede analizar el proceso de sucesión en el área es secundaria y se observa a la cobertura de vegetación secundaria que es amplia y que se ha creado después de ser modificada la cobertura original por causas antrópicas.

- ✓ Regeneración Natural

Esta consiste en dejar crecer al bosque por sí mismo, con poca o ninguna intervención. Es el sistema por medio del cual han nacido casi todos los bosques del mundo. La regeneración natural permite el desarrollo de semillas que salen de los remanentes de vegetación nativa que se encuentra en los alrededores. Está compuesta en su mayor parte por material genético local.

En el área observamos que la vegetación secundaria baja presenta mayor regeneración natural debido a que la entrada de luz facilita el desarrollo de especies. Por otro lado, en esta cobertura de Bosque denso tienen

una media regeneración natural, ya que la dispersión de semillas se ve beneficiada con la abundancia de aves e insectos que realizan estos procesos.

3.3.3 Fauna

3.3.3.1 Recopilación De Información Secundaria (Especies Potenciales)

Para la caracterización de este componente, se partió de la revisión de la información existente sobre la fauna potencialmente presente en el área de influencia del proyecto. Se utilizo como referencia las bases de datos de la biodiversidad de Colombia (Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia" http://www.sibcolombia.net/web/sib/home), colecciones científicas (Instituto de Ciencias Naturales – ICN de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/).

De la misma manera se consultaron libros, publicaciones científicas y estudios ambientales llevados a cabo en la zona, con información de distribución, ecología y biología de las especies faunísticas potencialmente presentes para el área de desarrollo del proyecto.

Tabla 5. 1 Literatura empleada para determinar las especies de fauna silvestres potenciales para el área de influencia del proyecto.

SiB Colombia: Sistema de información sobre la biodiversidad de Colombia
GBIF: Global Biodiversity Information Facility
Esquema de Ordenamiento Territorial E.O.T. Ibagué

Tabla 5. 2 Información secundaría de Fauna

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Tyrannus Melancholicus	Tyrannus	melancholicus
Coragyps Atratus	Coragyps	atratus
Thraupis Episcopus	Thraupis	episcopus
Troglodytes Aedon	Troglodytes	aedon
Zonotrichia Capensis	Zonotrichia	capensis
Pitangus Sulphuratus	Pitangus	sulphuratus
Thraupis Palmarum	Thraupis	palmarum
Rupornis Magnirostris	Rupornis	magnirostris
Bubulcus Ibis	Bubulcus	ibis

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Turdus Fuscater	Turdus	fuscater
Turdus Ignobilis	Turdus	ignobilis
Zenaida Auriculata	Zenaida	auriculata
Vanellus Chilensis	Vanellus	chilensis
Crotophaga Ani	Crotophaga	ani
Coereba Flaveola	Coereba	flaveola
Milvago Chimachima	Milvago	chimachima
Columbina Talpacoti	Columbina	talpacoti
Sicalis Flaveola	Sicalis	flaveola
Myiozetetes Cayanensis	Myiozetetes	cayanensis
Cathartes Aura	Cathartes	aura
Todirostrum Cinereum	Todirostrum	cinereum
Henicorhina Leucophrys	Henicorhina	leucophrys
Phimosus Infuscatus	Phimosus	infuscatus
Notiochelidon Cyanoleuca	Notiochelidon	cyanoleuca
Setophaga Fusca	Setophaga	fusca
Amazilia Tzacatl	Amazilia	tzacatl
Molothrus Bonariensis	Molothrus	bonariensis
Melanerpes Rubricapillus	Melanerpes	rubricapillus
Piaya Cayana	Piaya	cayana
Elaenia Flavogaster	Elaenia	flavogaster
Euphonia Laniirostris	Euphonia	laniirostris
Zimmerius Chrysops	Zimmerius	chrysops
Myioborus Miniatus	Myioborus	miniatus
Sporophila Nigricollis	Sporophila	nigricollis
Stelgidopteryx Ruficollis	Stelgidopteryx	ruficollis
Ardea Alba	Ardea	alba
Ramphocelus Dimidiatus	Ramphocelus	dimidiatus
Piranga Rubra	Piranga	rubra
Ramphocelus Flammigerus	Ramphocelus	flammigerus
Colibri Coruscans	Colibri	coruscans
Tangara Gyrola	Tangara	gyrola

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Forpus Conspicillatus	Forpus	conspicillatus
Volatinia Jacarina	Volatinia	jacarina
Leptotila Verreauxi	Leptotila	verreauxi
Sayornis Nigricans	Sayornis	nigricans
Ortalis Guttata	Ortalis	guttata
Momotus Aequatorialis	Momotus	aequatorialis
Icterus Chrysater	Icterus	chrysater
Mimus Gilvus	Mimus	gilvus
Pionus Menstruus	Pionus	menstruus
Patagioenas Fasciata	Patagioenas	fasciata
Saltator Striatipectus	Saltator	striatipectus
Pyrocephalus Rubinus	Pyrocephalus	rubinus
Streptoprocne Zonaris	Streptoprocne	zonaris
Synallaxis Azarae	Synallaxis	azarae
Patagioenas Cayennensis	Patagioenas	cayennensis
Tangara Arthus	Tangara	arthus
Thamnophilus Multistriatus	Thamnophilus	multistriatus
Butorides Striata	Butorides	striata
Tiaris Olivaceus	Tiaris	olivaceus
Pyrrhomyias Cinnamomeus	Pyrrhomyias	cinnamomeus
Amazilia Saucerrottei	Amazilia	saucerrottei
Orochelidon Murina	Orochelidon	murina
Myadestes Ralloides	Myadestes	ralloides
Egretta Thula	Egretta	thula
Spinus Psaltria	Spinus	psaltria
Catharus Ustulatus	Catharus	ustulatus
Psarocolius Decumanus	Psarocolius	decumanus
Phalacrocorax Brasilianus	Phalacrocorax	brasilianus
Cyanocorax Affinis	Cyanocorax	affinis
Diglossa Cyanea	Diglossa	cyanea
Saltator Maximus	Saltator	maximus
Setophaga Petechia	Setophaga	petechia

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Megaceryle Torquata	Megaceryle	torquata
Chlorophanes Spiza	Chlorophanes	spiza
Diglossa Albilatera	Diglossa	albilatera
Anthracothorax Nigricollis	Anthracothorax	nigricollis
Dryocopus Lineatus	Dryocopus	lineatus
Machetornis Rixosa	Machetornis	rixosa
Jacana Jacana	Jacana	jacana
Euphonia Xanthogaster	Euphonia	xanthogaster
Campylorhynchus Griseus	Campylorhynchus	griseus
Caracara Cheriway	Caracara	cheriway
Brotogeris Jugularis	Brotogeris	jugularis
Grallaria Ruficapilla	Grallaria	ruficapilla
Turdus Leucomelas	Turdus	leucomelas
Florisuga Mellivora	Florisuga	mellivora
Myiodynastes Maculatus	Myiodynastes	maculatus
Myioborus Ornatus	Myioborus	ornatus
Cyanocorax Yncas	Cyanocorax	yncas
Elaenia Frantzii	Elaenia	frantzii
Aulacorhynchus Albivitta	Aulacorhynchus	albivitta
Psarocolius Angustifrons	Psarocolius	angustifrons
Icterus Nigrogularis	Icterus	nigrogularis
Eubucco Bourcierii	Eubucco	bourcierii
Megarynchus Pitangua	Megarynchus	pitangua
Diglossa Humeralis	Diglossa	humeralis
Saltator Coerulescens	Saltator	coerulescens
Colibri Cyanotus	Colibri	cyanotus
Metallura Tyrianthina	Metallura	tyrianthina
Columba Livia	Columba	livia
Synallaxis Albescens	Synallaxis	albescens
Setophaga Pitiayumi	Setophaga	pitiayumi
Tyrannus Savana	Tyrannus	savana
Aratinga Pertinax	Aratinga	pertinax

NOMBRE CIENTIFICO	**GENERO**	**EPÍTETO ESPECÍFICO**
Ramphocelus Carbo	Ramphocelus	carbo
Tapera Naevia	Tapera	naevia
Tangara Nigroviridis	Tangara	nigroviridis
Falco Sparverius	Falco	sparverius
Myiozetetes Similis	Myiozetetes	similis
Lepidocolaptes Lacrymiger	Lepidocolaptes	lacrymiger
Vireo Leucophrys	Vireo	leucophrys
Colaptes Punctigula	Colaptes	punctigula
Saltator Atripennis	Saltator	atripennis
Cardellina Canadensis	Cardellina	canadensis
Crotophaga Major	Crotophaga	major
Melanerpes Formicivorus	Melanerpes	formicivorus
Crypturellus Soui	Crypturellus	soui
Anisognathus Somptuosus	Anisognathus	somptuosus
Myiodynastes Chrysocephalus	Myiodynastes	chrysocephalus
Actitis Macularius	Actitis	macularius
Amazilia Franciae	Amazilia	franciae
Ochthoeca Leucophrys	Ochthoeca	leucophrys
Quiscalus Lugubris	Quiscalus	lugubris
Cacicus Cela	Cacicus	cela
Manacus Manacus	Manacus	manacus
Basileuterus Tristriatus	Basileuterus	tristriatus
Chrysomus Icterocephalus	Chrysomus	icterocephalus
Egretta Caerulea	Egretta	caerulea
Thalurania Colombica	Thalurania	colombica
Cyanocorax Violaceus	Cyanocorax	violaceus
Adelomyia Melanogenys	Adelomyia	melanogenys
Tachyphonus Rufus	Tachyphonus	rufus
Buteo Platypterus	Buteo	platypterus
Coeligena Torquata	Coeligena	torquata
Sturnella Magna	Sturnella	magna
Pheugopedius Mystacalis	Pheugopedius	mystacalis

NOMBRE CIENTIFICO	**GENERO**	**EPÍTETO ESPECÍFICO**
Legatus Leucophaius	Legatus	leucophaius
Mniotilta Varia	Mniotilta	varia
Myiothlypis Fulvicauda	Myiothlypis	fulvicauda
Xiphorhynchus Picus	Xiphorhynchus	picus
Piculus Rubiginosus	Piculus	rubiginosus
Dendrocygna Autumnalis	Dendrocygna	autumnalis
Camptostoma Obsoletum	Camptostoma	obsoletum
Ocreatus Underwoodii	Ocreatus	underwoodii
Atlapetes Albinucha	Atlapetes	albinucha
Tangara Vassorii	Tangara	vassorii
Chamaepetes Goudotii	Chamaepetes	goudotii
Heliangelus Exortis	Heliangelus	exortis
Chalybura Buffonii	Chalybura	buffonii
Anisognathus Igniventris	Anisognathus	igniventris
Ardea Cocoi	Ardea	cocoi
Psittacara Wagleri	Psittacara	wagleri
Lepidocolaptes Souleyetii	Lepidocolaptes	souleyetii
Pachyramphus Polychopterus	Pachyramphus	polychopterus
Phaethornis Guy	Phaethornis	guy
Tyrannulus Elatus	Tyrannulus	elatus
Aglaiocercus Kingii	Aglaiocercus	kingii
Quiscalus Mexicanus	Quiscalus	mexicanus
Setophaga Ruticilla	Setophaga	ruticilla
Vireo Olivaceus	Vireo	olivaceus
Chlorostilbon Melanorhynchus	Chlorostilbon	melanorhynchus
Arremon Brunneinucha	Arremon	brunneinucha
Pipreola Riefferii	Pipreola	riefferii
Sporophila Minuta	Sporophila	minuta
Cyclarhis Gujanensis	Cyclarhis	gujanensis
Porphyrio Martinica	Porphyrio	martinica
Pionus Chalcopterus	Pionus	chalcopterus
Tangara Labradorides	Tangara	labradorides

NOMBRE CIENTIFICO	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO
Mionectes Oleagineus	Mionectes	oleagineus
Chloroceryle Americana	Chloroceryle	americana
Atlapetes Schistaceus	Atlapetes	schistaceus
Pandion Haliaetus	Pandion	haliaetus
Progne Chalybea	Progne	chalybea
Fulica Americana	Fulica	americana
Microcerculus Marginatus	Microcerculus	marginatus
Aulacorhynchus Haematopygus	Aulacorhynchus	haematopygus
Fluvicola Pica	Fluvicola	pica
Herpetotheres Cachinnans	Herpetotheres	cachinnans
Galbula Ruficauda	Galbula	ruficauda
Coeligena Coeligena	Coeligena	coeligena
Gallinula Chloropus	Gallinula	chloropus
Parkesia Noveboracensis	Parkesia	noveboracensis
Boissonneaua Flavescens	Boissonneaua	flavescens
Tringa Solitaria	Tringa	solitaria
Chloroceryle Amazona	Chloroceryle	amazona
Myiarchus Tuberculifer	Myiarchus	tuberculifer

Fuente: Sistema de Información sobre Biodiversidad en Colombia (SIB), 2021

3.3.3.2 Recopilación De Información Primaria

La línea base del componente fauna, se fundamenta en la realización de inventarios de la biodiversidad, lo que se traduce en muestreos de especies de los grupos faunísticos -anfibios, reptiles, aves y mamíferos-, dichos grupos se tienen en cuenta por sus características biológicas, sus métodos de muestreo relativamente simples y el conocimiento taxonómico, de historia natural y servicios ecosistémicos que prestan cada una de las especies-, que permitan obtener registros directos (visuales y auditivos) e indirectos (rastros, huellas heces, indicios), los cuales pueden ser complementados con entrevistas estructuradas a los habitantes locales.

Con el objetivo de obtener resultados robustos de los inventarios de fauna, es deseable emplear métodos estandarizados desarrollados, por instituciones reconocidas como el Instituto Alexander von Humboldt (p.e. Manual de métodos para desarrollo de inventarios de biodiversidad (Villareal et al., 2006),

Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales (Lozano-Zambrano et al., 2009), The Nature Conservancy-TNC (p.e. Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sayre et al., 2002)), Conservación Internacional Colombia (p.e. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina (Angulo et al., 2006), entre otros (ANLA 2018).

- ✓ Muestreo

En cada una de las coberturas de vegetación identificadas, se llevaron a cabo recorridos de observación, enfatizando la búsqueda de madrigueras, cuevas, nidos, huellas, heces, egagrópilas, animales muertos, pieles o mudas de piel, restos óseos, entre otros indicios de la presencia de animales en el área de estudio.

En la medida que la observación directa es difícil, la búsqueda de estos rastros, señales e indicios son buen criterio para detectar diferentes tipos de grupos de fauna. Los recorridos de observación por cada una de las coberturas vegetales seleccionadas se definieron en función del tiempo de actividad de cada uno de los grupos faunísticos seleccionados, teniendo en cuenta los picos de actividad, que, por ejemplo, para el caso de las aves se presenta en las horas de la madrugada y al atardecer, mientras que para mamíferos y serpientes y ranas es en la noche.

Actualmente unas de las técnicas más usadas para el estudio de fauna, es el uso de Cámaras trampa, tal es el caso de la fundación ProAves y del Instituto Alexander von Humboltd. Tal como lo expresan en sus artículos de investigación "Este método es usado para múltiples propósitos, desde identificar individualmente especies hasta para evaluar tamaño de poblaciones y varios aspectos de su ecología y comportamiento; lo anterior, convierte el uso de cámaras trampa en una de las más importantes y versátiles metodologías para los estudios de investigación biológica". (ProAves, 2011).

Fotografía 3.1 Fotografías de búsqueda de rastros



Fuente: *Estudio, 2021*

✓ Técnicas de registro por grupo faunístico

En las jornadas de campo se realizaron recorridos en las zonas en función de los puntos de muestreo predefinidos y la cobertura vegetal correspondiente. Durante los días de muestreo se llevaron a cabo itinerarios de observación de la fauna silvestre en jornadas diurnas y nocturnas, teniendo en cuenta los aspectos más relevantes de cada grupo faunístico:

a. Anfibios y reptiles

Con el fin de registrar el mayor número de especies de anfibios y reptiles dentro del área del proyecto, se utilizó el método búsqueda libre por encuentros visuales (Heyer et al. 1994). Dicho método consiste en inspeccionar de día y de noche los hábitats potenciales donde se puedan encontrar individuos de los dos grupos (cuerpos de agua, bajo troncos y rocas, hojarasca y en la vegetación), además de reconocimiento nocturno de pozos y pantanos, esta técnica permite la observación de individuos que pueden detectarse por presencia o canto en el caso de los anfibios (MAVDT 2018).

b. Aves

La avifauna presente en el área de estudio se caracterizó a partir registros por observación y/o cantos.
Método de Observación: Se realizaron transectos de observación visual y registros auditivos que abarcaron las unidades de cobertura vegetal presentes en el área de estudio. En los transectos se fueron registrando los individuos observados o escuchados a una distancia de 25m a cada lado del transecto, por medio de binoculares, así mismo, los individuos fueron fotografiados para posteriormente confirmar su

determinación. La hora del desarrollo de los transectos será de 5:30 hasta las 10:30 y entre las 15:30 a las 18:00, esto con el fin de captar la mayor actividad de aves.

c. Mamíferos

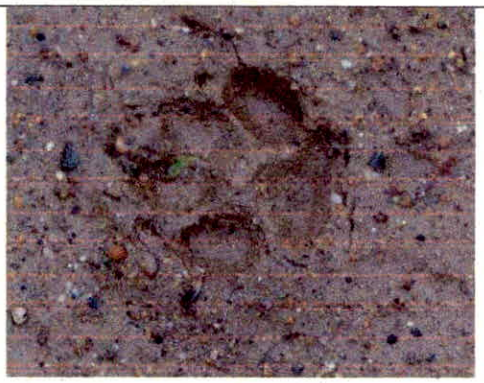
Para la evaluación de la mastofauna para las zonas receptoras de fauna se emplearon dos métodos de estudio:

Fototrampeo: esta técnica se utiliza principalmente para la identificación de mamíferos medianos a grandes, y consiste en la instalación de varias cámaras trampa en cada sitio de muestreo, con su respectivo atrayente; estas estuvieron en continuo funcionamiento durante horas del día y la noche. Esta técnica permite registrar especies de mamíferos medianos y grandes con hábitos crípticos y nocturnos, y reemplaza técnicas que exigen captura como trampas Tomahawk o Sherman, las cuales son invasivas y en las cuales los animales se hacen daño. Las cámaras trampa fueron dispuestas en el área de estudio durante 6 noches. La utilización de las cámaras trampa se basó en el Manual de Fototrampeo (Días-Pulido y Payan Garrido, 2012) Manual preparado en el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Según el Manual, las cámaras trampa obedece al objetivo deseado, se sugiere ubicar en zonas de paso de fauna donde ha sido registrado antes, teniendo en cuanta las siguientes generalidades:

- ✓ La cámara debe estar en posición perpendicular al camino – para maximizar la probabilidad de detectar todo el flanco del animal.
- ✓ Asegúrese que la ubicación de la cámara está sobre un sector del camino nivelado y plano
- ✓ Ubique las cámaras sobre árboles rectos y con poco ángulo de engrosamiento del tronco.
- ✓ Asegúrese de ubicar la cámara en tres y cuatro metros de donde se espera pasa el animal

Fotografía 3.2 Evidencias de la presencia de Fauna





Fuente: Estudio, 2021

Tabla 3.45 Ubicación de Cámaras Trampa

CÁMARAS TRAMPA			
		NORTE	ESTE
1	CAM 1	N4 21 50.6	W75 03 56.7
2	CAM2	N4 21 50.1	W75 03 57.3
3	CAM3	N4 21 49.6	W75 03 57.8
4	CAM4	N4 21 49.1	W75 03 58.4
5	CAM5	N4 21 50.9	W75 03 56.5
6	CAM1	N4 21 48.1	W75 03 55.9
7	CAM2	N4 21 48.6	W75 03 55.5
8	CAM3	N4 21 49.5	W75 03 55.3
9	CAM4	N4 21 49.9	W75 03 54.2
10	CAM5	N4 21 50.2	W75 03 53.4
11	CAM1	N4 21 57.3	W75 03 51.6
12	CAM2	N4 21 56.7	W75 03 50.7
13	CAM3	N4 21 54.5	W75 03 49.5
14	CAM4	N4 21 52.4	W75 03 47.6
15	CAM5	N4 21 50.7	W75 03 46.2
16	CAM1	N4 21 46.0	W75 03 59.9
17	CAM2	N4 21 44.9	W75 03 57.8
18	CAM3	N4 21 45.8	W75 03 55.3
19	CAM4	N4 21 46.2	W75 03 53.4

CÁMARAS TRAMPA			
		NORTE	ESTE
20	CAM5	N4 21 47.2	W75 03 51.6
21	CAM1	N4 21 42.2	W75 03 53.8
22	CAM2	N4 21 41.0	W75 03 54.9
23	CAM3	N4 21 40.2	W75 03 56.6
24	CAM4	N4 21 39.8	W75 03 59.4
25	CAM5	N4 21 37.0	W75 03 59.3
26	CAM1	N4 21 43.1	W75 04 09.0
27	CAM2	N4 21 41.3	W75 04 07.6
28	CAM3	N4 21 39.2	W75 04 07.4
29	CAM 4	N4 21 36.1	W75 04 07.7
30	CAM5	N4 21 38.0	W75 04 10.2
31	CAM1	N4 21 37.4	W75 04 11.6
32	CAM2	N4 21 38.4	W75 04 13.2
33	CAM3	N4 21 36.8	W75 04 13.9
34	CAM4	N4 21 36.6	W75 04 17.6
35	CAM5	N4 21 39.8	W75 04 15.4

Fotografía 3.3 Disposición de cámaras trampa y evidencias de fototrampeo



Fuente: El Estudio,2021

Transectos de ancho fijo: los transectos de observación contaron con una longitud variable entre 0.3 a 0.5 km para la detección de mamíferos terrestres y arborícolas. En estos recorridos se buscó evidencia directa de la presencia de mamíferos desde el sotobosque hasta el dosel en las diferentes coberturas vegetales presentes en cada uno de los sitios muestreados; así mismo, se realizó la búsqueda

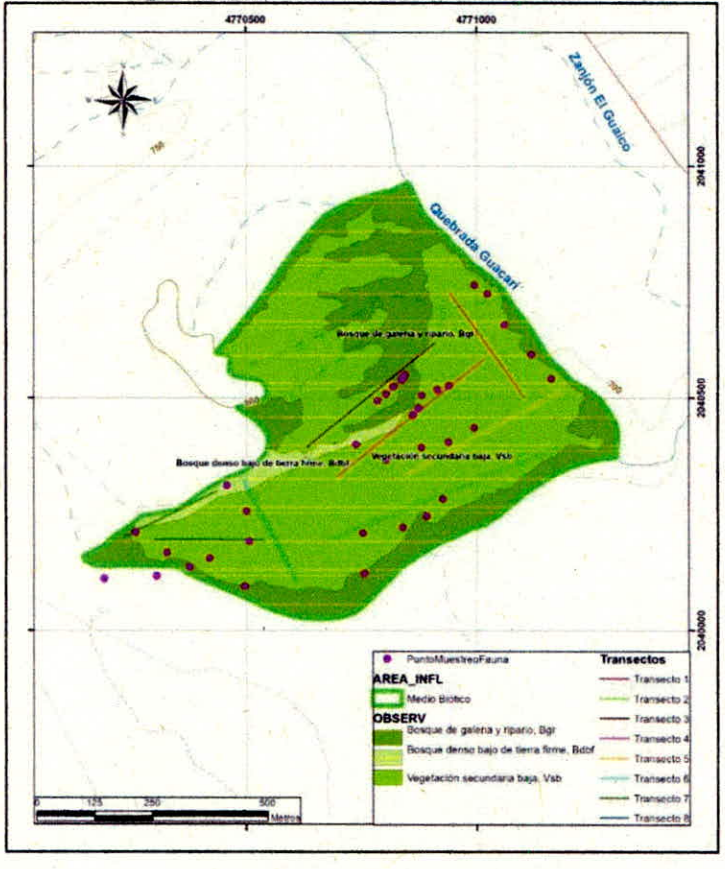
de madrigueras, huellas, heces, comederos, cráneos, y otros rastros que permitieran determinar de forma indirecta la presencia de mamíferos en la zona. Dichos recorridos por los transectos se realizaron de 7:00 a 11:00 y 14:00 a las 17:00 horas.

Tabla 3.46 Transectos de muestreo de Fauna

	PUNTO INICIAL		PUNTO FINAL	
1	N4 21 56.8	W75 03 53.4	N4 21 49.4	W75 03 48.1
2	N4 21 45.9	W75 03 45.6	N4 21 39.3	W75 04 01.8
3	N4 21 53.2	W75 03 54.4	N4 21 45.8	W75 04 03.4
4	N4 21 43.7	W75 04 01.3	N4 21 52.1	W75 03 50.9
5	N4 21 43.9	W75 03 56.4	N4 21 49.9	W75 03 45.4
6	N4 21 43.7	W75 04 08.0	N4 21 36.5	W75 04 04.1
7	N4 21 42.7	W75 04 09.7	N4 21 39.5	W75 04 16.2
8	N4 21 39.3	W75 04 06.4	N4 21 39.3	W75 04 14.1

Fuente: El Estudio,2021

Figura 3.39 Punto de muestreo de fauna



Fuente: El Estudio,2021

3.3.3.2.1 Análisis de datos

Abundancia relativa: este parámetro ecológico de la comunidad se relaciona con la frecuencia de detección de cada especie, el estimado de la abundancia permite encontrar las especies que están determinando diferencias o igualdades entre una comunidad y otra. Cada especie será categorizada según los rangos de abundancia propuestos por Parker (1991): abundante (>50 ind), común (20-50 ind), poco común (10-20 ind) y rara (<10 ind).

Hábitat: Las preferencias en cuanto al hábitat fueron evaluadas a partir de las unidades de cobertura vegetal en las que se registran las especies; el hábitat es la suma de todos los factores bióticos y abióticos que una especie animal requiere para que pueda perpetuar su presencia, quedando descrito por los rasgos que lo definen ecológicamente y deja ver de manera explícita la dimensión espacial.

Organización social: se evaluó la forma en que se relacionan con los individuos de su misma especie; teniendo en cuenta esto se clasificara cada especie según el tipo de agrupación social en Solitario (S), Parejas territoriales (P), Grupos monoespecíficos (GM), Bandadas mixtas (BM).

Estructura trófica: se determinó cuáles son las clases de recursos alimenticios que usan los diferentes grupos de especies. Insectos (Insectívoro-INS), de carne (Carnívoro-CAR), peces (Piscívoro-PIS), plantas (Herbívoro-HER), frutas (Frugívoro- FRU), y los que consumen todas las anteriores (Omnívoro-OMN); para los mamíferos voladores se añaden otros dos gremios, los que consumen sangre (Hematófago-HEM) y néctar floral (Nectarívoro-NEC).

Curva de acumulación de especies:

Se llevará a cabo un análisis de representatividad de muestreo, a través de la curva de acumulación de especies, la cual relaciona el número de especies que aparecen en función del tiempo de muestreo. Dicha curva tiene un comportamiento asintótico, y mientras dicha asíntota sea más estable de la curva presentara mayores valores de representatividad.

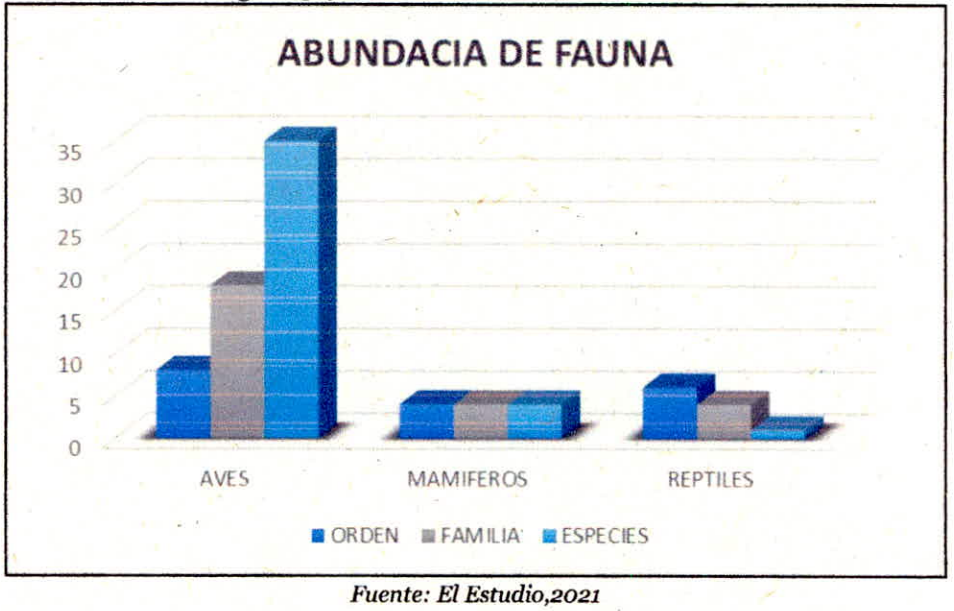
Migratorias

Las especies migratorias se definirán de acuerdo con el Plan de Especies Migratorias (MAVDT y WWF, 2009).

3.3.3.3 Resultados

En el área de influencia del proyecto se registraron 45 especies de fauna pertenecientes a los cuatro grupos de fauna muestreados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Estas 45 especies se distribuyeron en 13 órdenes y 26 familias. El grupo de las aves fue el más diverso con 35 especies de aves distribuidas en 8 órdenes y 18 familias, seguido de los herpetos con 6 especies, del orden Squamata y 4 familias. Los mamíferos con 4 especies distribuidas en 4 órdenes y 4 familias.

Figura 3.40 Grafica de abundancia de fauna



Fuente: El Estudio,2021

A continuación, se presentan los respectivos análisis por cada grupo de Fauna

Mamíferos

Teniendo en cuenta las coberturas del área, la vegetación secundaria baja

Tabla 3.47 Mamíferos

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Abundancia	METODO	COBERTURA
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro perruno	5	Fototrampa	Bosque ripario, vegetación secundaría baja
Rodentia	Cricetidae	Zygodontomys brevicauda	Rata de monte	1	Rastro	Bosque ripario y zonas industrilizadas
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus floridianus	Conejo	2	Fototrampa	Bosque
Artiodactyla	Cervidae	Mazama gouazoubira	Venado	1	Encuesta	Bosque

Fuente: El Estudio,2021

La especie más abundante de mamíferos registradas por las cámaras trampa en varios sitios de muestreo y por varias noches seguidas es la de Zorro Perruno, está especie se registró una manada de aproximadamente 5 individuos. El conejo (Sylvilagus floridianus) también fue registrada en una ocasión por las cámaras trampa.

Tabla 3.48 Especies de Mamíferos reportados en el área

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Categoría de Amenaza			
				Res 1912	NACIONAL	CITES	UICN
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	Zorro perruno	NA		II	LC
Rodentia	Cricetidae	Zygodontomys brevicauda	Rata de monte	NA	NA	NA	LC
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus floridianus	Conejo	NA	NA	NA	LC
Artiodactyla	Cervidae	Mazama gouazoubira	Venado	NA	NA	NA	LC

Fuente: El Estudio, 2021

En las siguientes fotografías se observa el resultado de los recorridos realizados, donde se evidenciaron heces, además se observan las fotografías de los registros realizados por las cámaras trampa.

Tabla 3.49 registro de cámara trampa

 *Zorro perruno (Cerdocyon thous)*	 *Zorro perruno (Cerdocyon thous)*
 *Zorro perruno (Cerdocyon thous)*	 *Zorro perruno (Cerdocyon thous)*
 *Zorro perruno (Cerdocyon thous)*	 *Zorro perruno (Cerdocyon thous)*



Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Zorro perruno (Cerdocyon thous)



Sylvilagus floridianus – Conejo

Fuente: El Estudio, 2021

3.3.3.3.1 Herpetofauna

Es importante resaltar que en el área de ampliación del Parque Industrial de Residuos sólidos La miel, no se reportaron especies de anfibios, debido a que los cuerpos de aguas presentes son intermitentes, y solo poseen agua en época de lluvias.

Para el grupo faunístico de Réptiles, se registraron 6 especies las cuales en su mayoría son Serpientes, teniendo en cuentas las áreas secas del proyecto y las altas temperaturas, estás especies se encuentran en toda el área, buscando lugares frescos.

La especie más abundante es *Anolis aurats,* con 20 individuos registrados durante los 8 días de muestreos y recorridos en el área.

Tabla 3.50 Especies de reptiles por cobertura

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	ABUNDANCIA	METODO	Cobertura
Squamata	Dactylolidae	*Anolis auratus*	Lagartija	20	Observado	Áreas abiertas
	Teiidae	*Cnemidophorus arenivagus*	Lagartija	5	Observado	Áreas abiertas zadas
	Colubridae	*Tantilla rubra*	Culebra encapuchada	5	Observado	Áreas abiertas
	Colubridae	*Leptodeira annulata*	Ojo de gato	1	Encuestado	Bosque
	Viperidae	*Bothrops asper*	Terciopelo	1	Encuestado	Bosque
		Crotalus terrificus	Cascabel	1	Encuestado	Bosque

Fuente: El Estudio, 2021

En la siguiente tabla se encuentran las categorías de amenaza, todas están en categoría de preocupación menor.

Tabla 5. 3 Especies de Reptiles reportados en el área.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Categoría de Amenaza				
				GLOBAL	NACIONAL	CITES	RES 1912	UICN
Squamata	Dactylolidae	*Anolis auratus*	Lagartija	N.E.	LC	NA	NA	LC
	Teiidae	*Cnemidophorus arenivagus*	Lagartija	NA	NA	NA	NA	LC
	Colubridae	*Tantilla rubra*	Culebra encapuchada	N.A.	N.A.	N.A.	NA	LC
	Colubridae	*Leptodeira annulata*	Ojo de gato	N.A.	N.A.	N.A.	NA	N.A.
	Viperidae	*Bothrops asper*	Terciopelo	N.A.	N.A.	N.A.	NA	N.A.
		Crotalus terrificus	Cascabel	N.A.	N.A.	III	NA	LC

Fuente: El Estudio, 2021

A continuación, se observan las fotografías con las especies de Reptiles reportados en el área.

Tabla 3.51 especies de reptiles identificadas en la zona



Tantilla rubra. Culebra encapuchada roja





Anolis auratus- Lagartija



Iguana iguana





Fuente: El Estudio, 2021

3.3.3.3.2 Aves

Al ser el grupo de aves el más abundante con 181 individuos, repartidos en 25 especies, 10 ordenes y 17 familias. La especie más abundante con un 11% es la del golero (*Coragyps atratus*), seguida del Garrapatero (*Crotophaga ani*) y la tortolita canela (*Columbina talpacoti*).

En la siguiente tabla se observan las especies registradas en el área de ampliación del relleno sanitario los corazones.

Tabla 3.52 Registro de especies de Fauna en el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	estado	Alimentación	Hábitat
Passeiformes	Coerebidae	Coereba flaveola	Platanero o reinita	LC	Frutos, insectos	Áreas abiertas
	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	LC	insectos	Áreas abiertas
	Tyrannidae	Todirostrum cinereum	Titirijí común	LC	insectos	Áreas abiertas
	Tyrannidae	Tyrannus savana	Tijereta sabanera	LC	Frutos, insectos	Áreas abiertas
	Tyrannidae	Tyrannus Melancholicus	Sirirí común	LC	Frutos, insectos	áreas abiertas

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	esta do	Alimentac ión	Hábitat
	Tyrannidae	Elaenia Flavogaster	Elaenia copetona	LC	Insectos y Frutos	áreas abiertas
	Tyrannidae	Myiozetetes Cayanensis	Suelda crestinegra	LC	Insectos	borde de bosque y claros
	Tyrannidae	Fluvicola Pica	Viudita común	LC	Insectos	áreas pantanos as
	Tyrannidae	Empidonax traillii	Mosquero Saucero	LC	frutos e insectos	bosque seco
	Tyrannidae	Machetornis rixosa	Atrapamoscas ganadero	LC	Insectos	áreas abiertas
	Icteridae	Molothrus Bonariensis	Chamón p	LC	Semillas e insectos	áreas cultivada s
	Thraupidae	Ramphocelus dimidiatus	Pico de plata	LC	Semillas	borde de bosque
	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canario	LC	Semillas e insectos	Pastizalez
	Thraupidae	Thraupis episcopus	Azulejo	LC	Frutos, insectos	áreas abiertas
	Thraupidae	Thraupis Palmarum	Azulejo palmero	LC	Frutos, insectos	áreas abiertas
	Thraupidae	Sporophila Nigricollis	Espiguero capuchino	LC	Semillas	Pastizalez
	Thraupidae	Saltator Striatipectus	Saltador rayado	LC	frutos, flores, semillas e insectos	bosque seco
	Thraupidae	Tangara Arthus	Tangara dorada	LC	Frutos y semillas	Borde de bosque

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	estado	Alimentación	Hábitat
	Thraupidae	Tachyphonus luctuosus	Tangara luctuosa	LC	Frutos, insectos	Áreas abiertas
	Troglodytidae	Troglodytes Aedon	Cucarachero común	LC	Isectivoro	áreas semiabiertas
	Turdidae	Turdus Fuscater	Mirla patinaranja	LC	Omnivora	áreas abiertas
	Pripidae	Manacus Manacus	Saltarín barbiblanco	LC	frutos e insectos	Monte secundario
	Psittacidae	Forpus Conspicillatus	Periquito	LC	Semillas	áreas cultivadas
	Thamnophilidae	Thamnophilus Multistriatus	Batará carcajada	LC	Insectos	bosque seco
	Throglodotidae	Pheugopedius Mystacalis	cucarachero bigotudo	LC	Insectos	bosque seco
	Vireonidae	Tiaris olivaceus	semillero cariamarillo	LC	insectos	Áreas abiertas
Falcoliformes	Falconidae	Caracara cheriway	Caracara	LC	Carroñero	áreas abiertas y pastizales
Falcoliformes	Falconidae	Milvago Chimachima	Pigua	LC	omnívora	áreas abiertas
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps Atratus	Chulo	LC	Carroñero	áreas abiertas
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga Ani	Garrapatero	LC	Insectos	áreas abiertas
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga major	Garrapatero mayor	LC	Insectos	Matorrales

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	esta do	Alimentac ión	Hábitat
Columbifor mes	Columbidae	Columbina Talpacoti	Tortolita	LC	Semillas e insectos	áreas abiertas
Piciformes	Picidae	Melanerpes Rubricapillus	Carpintero	LC	Insectos	áreas abiertas y borde de bosque
Cuculiform es	Cuculidae	Piaya Cayana	Cuco Ardilla	LC	Insectos	bosque seco
Coraciiform es	Alcenidae	Chloroceryle Americana	Martin pescador	LC	Peces e insectos	Cuerpos de agua

Fuente: El Estudio, 2021

A continuación, se presenta la abundancia y el método de registro realizado durante la fase de campo para el estudio de las especies de Avifauna presentes en el parque industrial de residuos sólidos la miel.

Tabla 3.53 Abundancia y registro de Aves

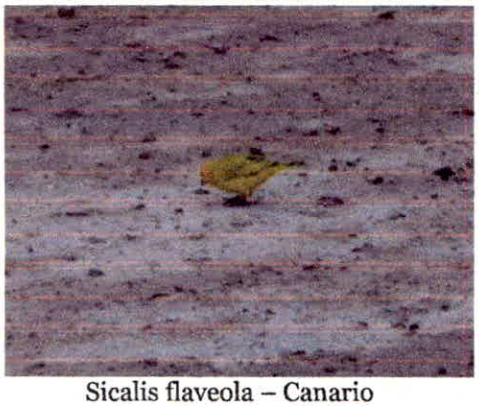
Familia	Nombre científico	Nombre común	Abunadacia	Metododo
Coerebidae	Coereba flaveola	Platanero o reinita	3	Observado
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo común	20	Observado
Tyrannidae	Todirostrum cinereum	Titirijí común	4	Observado
Tyrannidae	Tyrannus savana	Tijereta sabanera	9	Observado
Tyrannidae	*Tyrannus Melancholicus*	Sirirí común	15	Observado
Tyrannidae	*Elaenia Flavogaster*	Elaenia copetona	10	Observado
Tyrannidae	*Myiozetetes Cayanensis*	Suelda crestinegra	6	Observado
Tyrannidae	*Fluvicola Pica*	Viudita común	7	Observado
Tyrannidae	Empidonax traillii	Mosquero Saucero	6	Observado
Tyrannidae	Machetornis rixosa	Atrapamoscas ganadero	10	Observado
Icteridae	*Molothrus Bonariensis*	Chamón	8	Observado
Thraupidae	*Ramphocelus dimidiatus*	Pico de plata	6	Observado
Thraupidae	Sicalis flaveola	Canario	20	Observado
Thraupidae	Thraupis episcopus	Azulejo	10	Observado
Thraupidae	*Thraupis Palmarum*	Azulejo palmero	10	Observado
Thraupidae	*Sporophila Nigricollis*	Espiguero capuchino	8	Observado
Thraupidae	*Saltator Striatipectus*	Saltador rayado	4	Observado

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abunadacia	Metododo
Thraupidae	*Tangara Arthus*	Tangara dorada	4	Observado
Thraupidae	Tachyphonus luctuosus	Tangara luctuosa	3	Observado
Troglodytidae	*Troglodytes Aedon*	Cucarachero común	12	Observado
Turdidae	*Turdus Fuscater*	Mirla patinaranja	10	Observado
Pripidae	*Manacus Manacus*	Saltarín barbiblanco	3	Observado
Psittacidae	*Forpus Conspicillatus*	Periquito	14	Observado
Thamnophilidae	*Thamnophilus Multistriatus*	Batará carcajada	10	Observado
Throglodotidae	*Pheugopedius Mystacalis*	cucarachero bigotudo	5	Observado
Vireonidae	*Tiaris olivaceus*	semillero cariamarillo	4	Observado
Falconidae	*Caracara cheriway*	Caracara	5	Observado
Falconidae	*Milvago Chimachima*	Pigua	6	Observado
Cathartidae	*Coragyps Atratus*	Chulo	30	Observado
Cuculidae	*Crotophaga Ani*	Garrapatero	20	Observado
Cuculidae	*Crotophaga major*	Garrapatero mayor	10	Observado
Columbidae	*Columbina Talpacoti*	Tortolita	20	Observado
Picidae	*Melanerpes Rubricapillus*	Carpintero	3	Observado
Cuculidae	*Piaya Cayana*	Cuco Ardilla	6	Observado
Alcenidae	*Chloroceryle Americana*	Martin pescador	1	Encuestado

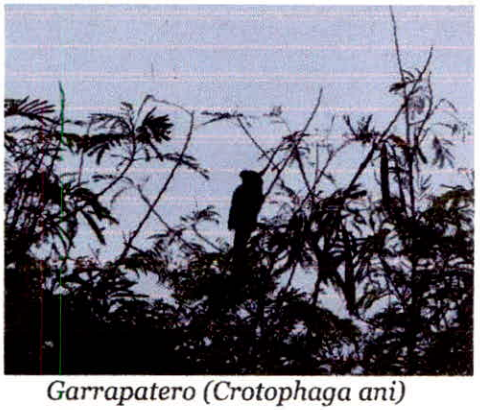
Fuente. Estudio, 2021

A continuación, se encuentran las fotografías de las especies identificadas en campo.

Tabla 3.54 especies de aves identificadas en la zona



Sicalis flaveola – Canario



Garrapatero (Crotophaga ani)



Myiozetetes Cayanensis- Suelda crestinegra



Pico de plata- Ramphocelus dimidiatus



Myiozetetes Cayanensis- Suelda crestinegra



Columbina Talpacoti - Tortolita



Myiozetetes Cayanensis- Suelda crestinegra



Manacus Manacus



Crotophaga major - Garrapatero



Canario - *Sicalis flaveola*



Guacharaca - ***Ortalis guttata columbiana***



Sicalis flaveola



Tijereta sabanera - *Tyrannus savana*



Thraupis Palmarum- Azulejo palmero



Tangara Arthus



Fluvicola Pica Viudita común



Tiaris olivaceus



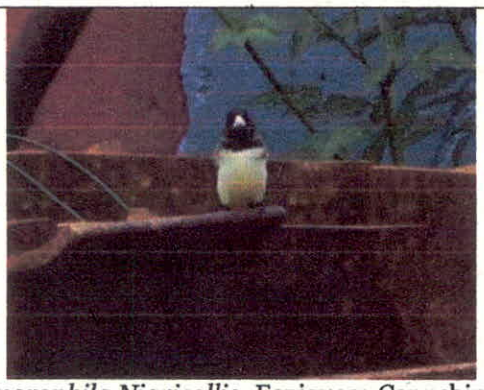
Pheugopedius Mystacalis- Cucarachero bigotudo



Empidonax traillii- Mosquero Saucero



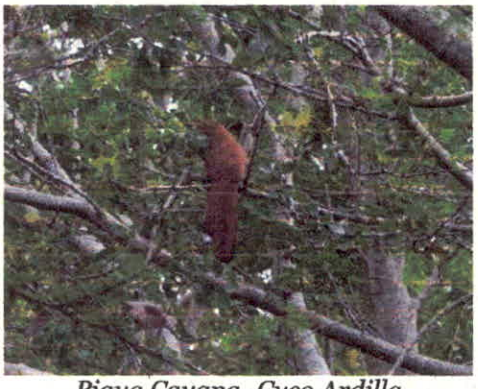
Sirirí común - Tyrannus melancholicus



Sporophila Nigricollis- Espiguero Capuchino



Forpus Conspicillatus- Periquito



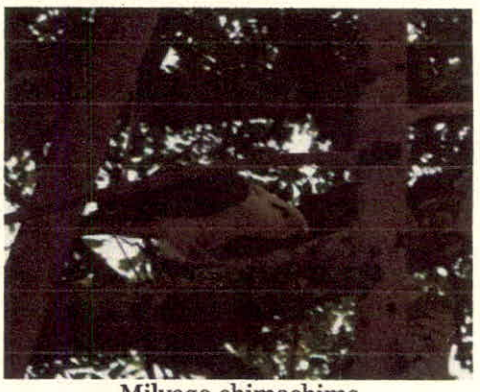
Piaya Cayana- Cuco Ardilla



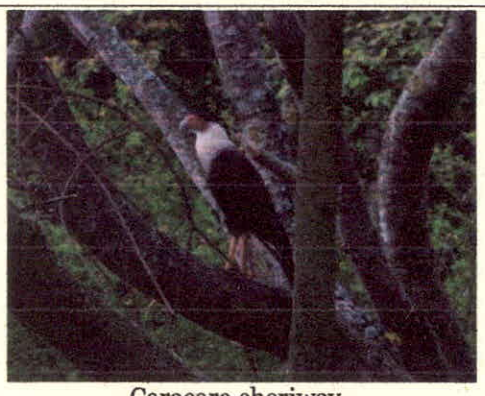
Caracara cheriway



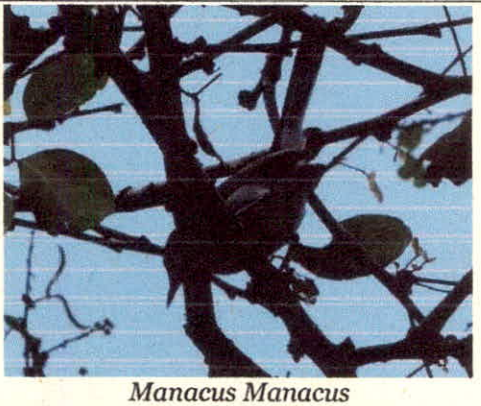
Milvago chimachima



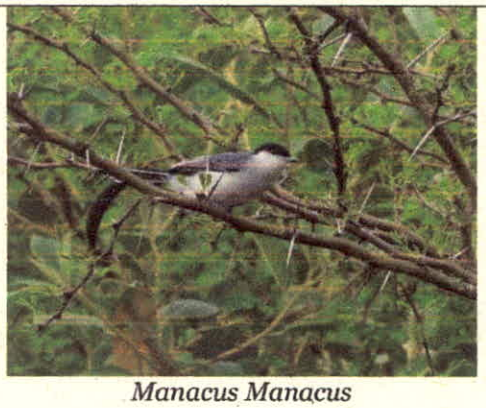
Milvago chimachima



Caracara cheriway



Manacus Manacus



Manacus Manacus



Azulejo - *Thraupis episcopus*



Vanellus chilensis - Alcaravan



Tijereta sabanera - *Tyrannus savana*



Guacharaca - ***Ortalis guttata columbiana***



Thamnophilus Multistriatus- Batará carcajada



Canario - Sicalis flaveola



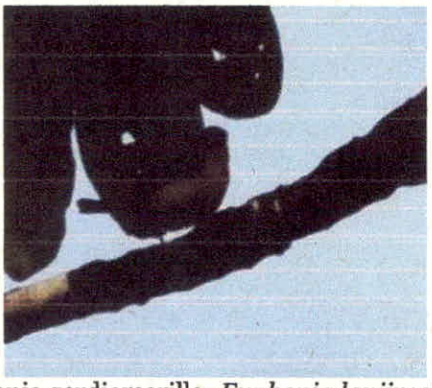
Molothrus Bonariensis- Chamón parasito



Tiaris olivaceus



Titirijí común - Todirostrum cinereum



Eufonia gordiamarilla- *Euphonia laniirostris*



Machetornis rixosa- Atrapamoscas ganadero



Troglodytes Aedon



Tachyphonus luctuosu



Thamnophilus Multistriatus- Batará carcajada



Melanerpes rubricapillus - Carpintero

Fuente: Estudio, 2021.

Dentro de las especies de Aves se tiene que la especie *Empidonax traillii,* es una especie migratoria.

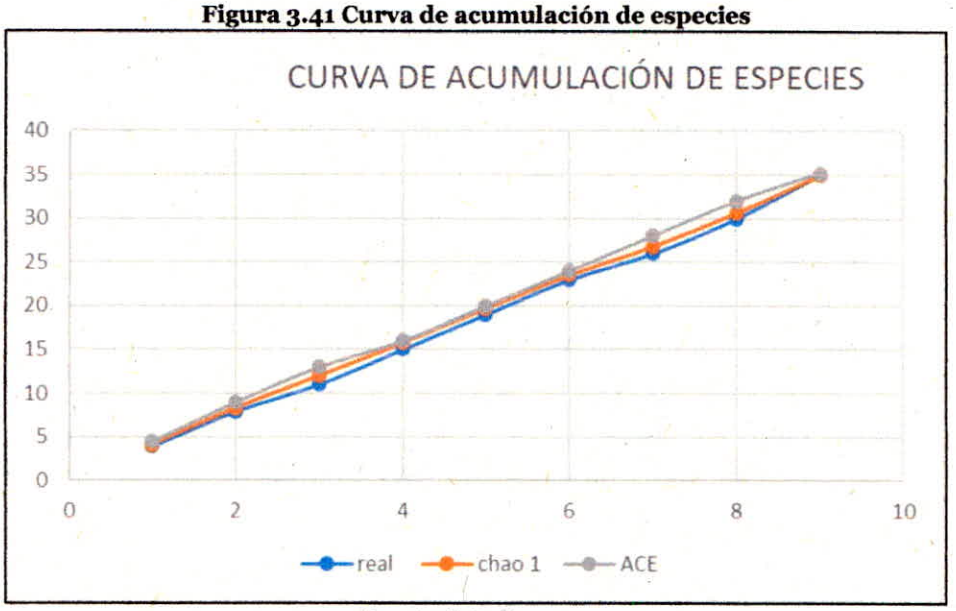
Representatividad de muestreo

La riqueza de especies es la principal variable descriptiva de la biodiversidad de un sitio y las curvas de acumulación representan el número acumulado de especies en relación con el número total de individuos de la muestra (Jimenez-Valverde & Hortal, 2003).

Para medir la representatividad del muestreo realizado, y estimar la riqueza de especies de aves presentes en el área del proyecto, se utilizaron los datos de presencia-ausencia y abundancia de especies, en el cálculo de los estimadores no paramétricos (Chao, Jacknife, Bootstrap y ACE) con el programa EstimateS (Colwell, 2004), con los cuales se graficó una curva acumulada de especies (Figura 12).

La riqueza observada en el sitio fue de 35 especies de aves, el estimador ACE mean estima una riqueza de 35.2 especies, este es el valor más cercano a la riqueza obtenida, lo cual significaría una eficiencia del muestreo del 99%. Por otro lado, Chao1 estima una riqueza de 35 especies, esto quiere decir que el inventario es del 100%.

Figura 3.41 Curva de acumulación de especies



Fuente: Estudio, 2021.

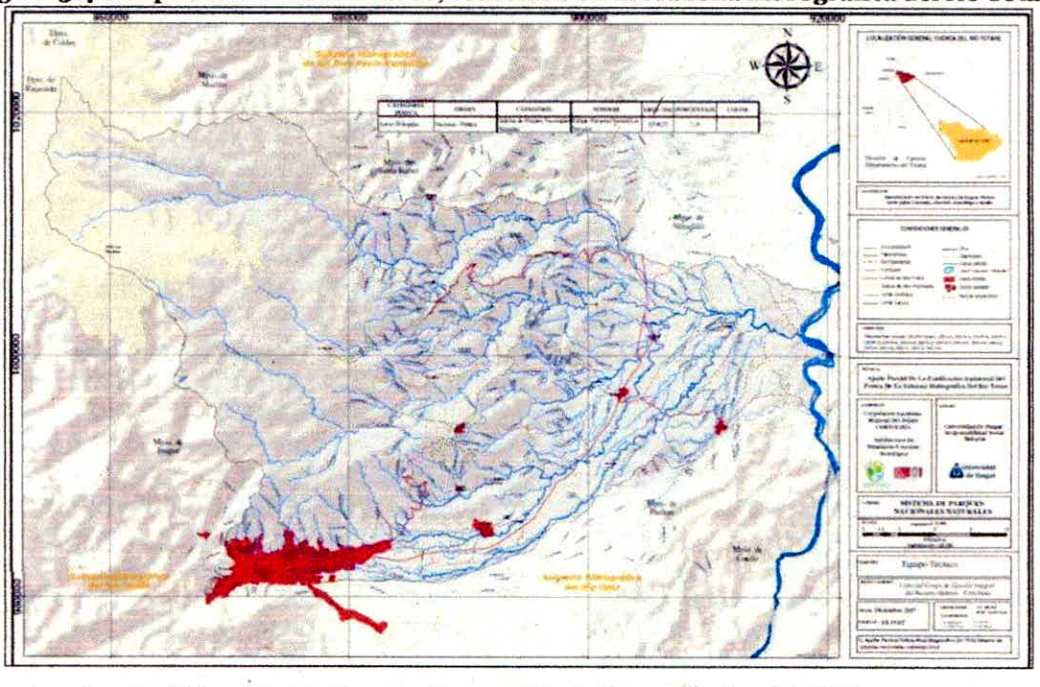
3.3.4 Áreas de especial interés ambiental

En la actualidad el Bosque seco Tropical se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico (Janzen 1983). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación.

Son muy pocos los remanentes existentes de Bosque seco tropical en Colombia que presenten condiciones relictuales, es decir que en estructura y composición de especies sean semejantes a las condiciones originales de este hábitat.

Actualmente en el área del proyecto no se encuentran áreas de especial interés. Sin embargo, en el municipio de Ibagué encontramos que parte del Municipio hace parte del Parque Natural Nacional Los Nevados, este Parque Nacional Natural se constituye en un eje articulador del corredor ambiental de la cordillera Central. Se encuentra en jurisdicción de los departamentos de Caldas (municipio de Villamaría), Risaralda (municipios de Santa Rosa de Cabal y Pereira), Quindío (municipio de Salento) y Tolima (municipios de Ibagué, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Casabianca y Herveo), debido a su ubicación, no se encuentra afectado por el desarrollo de este proyecto.

Figura 3.42 Mapa del PNN los Nevados, contenido en la subzona hidrográfica del río Totare



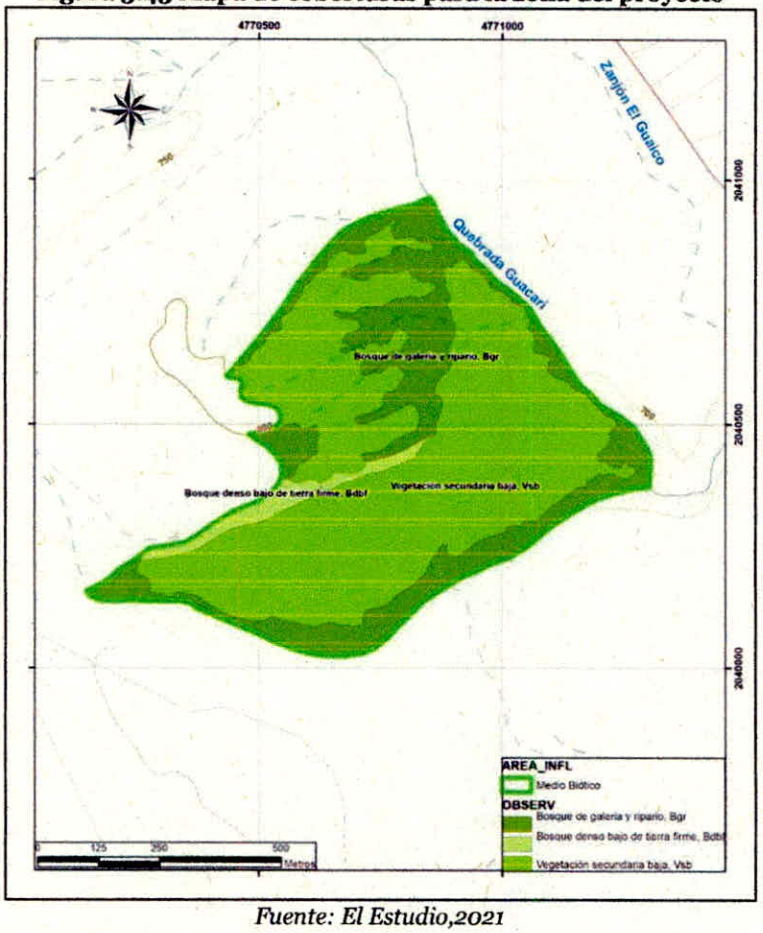
Fuente: Universidad de Ibagué y Corporación Autónoma Regional del Tolima. 2017.

3.3.5 Coberturas existentes según la leyenda Nacional de coberturas

En la zona de vida se encuentran diferentes tipos de coberturas que determinan a grandes rasgos las características estructurales y de composición de la flora y el uso del suelo presente en el área de estudio; a continuación, describen las diferentes coberturas identificadas, basados en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

Para el área del proyecto se encontraron los siguientes tipos de coberturas que se muestran en la siguiente Imagen correspondiente al mapa de coberturas.

Figura 3.43 Mapa de coberturas para la zona del proyecto



Fuente: El Estudio,2021

✓ Bosque denso bajo de tierra firme (3.1.1.2.1)

Corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel entre 5 y 15 metros, y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos.

En el área del proyecto a intervenir la cobertura por bosque bajo de tierra firme es uniforme y característico con árboles de una altura inferior a los 15 mt y con un dosel que no es uniforme debido al periodo de sequía.

Tabla 3.55 Bosque Bajo de tierra firme



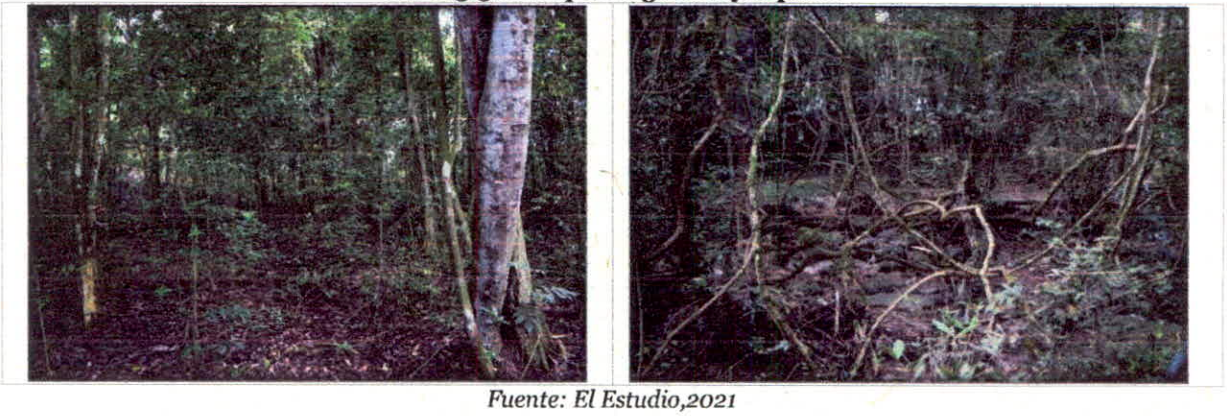
Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Bosque de Galería y Ripario (3.1.4)

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.

En el área del proyecta se encuentra en la ronda de protección hídrica de la quebrada la Guacarí y en parches aislados en área de influencia indirecta del proyecto pertenecen a Bosque de galería.

Tabla 3.56 Bosque de galería y Ripario



Fuente: El Estudio,2021

- ✓ Vegetación secundaria baja (3.2.3.2)

Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies.

La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivo herbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa. Por lo general corresponde con una fase de colonización de inductores pre climáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger

Para el área del proyecto se determinó la presencia de esta cobertura donde se corroboro con información del POT de Ibagué 2014 que antes de que los predios pertenecieran al PIRS la Miel, estos predios se utilizaron para el cultivo de arroz y actualmente se evidencio la sucesión vegetal secundaria.

Tabla 3.57 Vegetación Secundaria baja



Fuente: El Estudio,2021

Tabla 3.58 Tipos de coberturas identificadas en la zona del proyecto según la leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover.

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL	CUARTO NIVEL	QUINTO NIVEL
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1 Bosques	3.1.1 Bosque Denso	3.1.1.2 Bosque Denso bajo	3.1.1.2.1 Bosque denso bajo de tierra firme

PRIMER NIVEL	SEGUNDO NIVEL	TERCER NIVEL	CUARTO NIVEL	QUINTO NIVEL
		3.1.4 Bosque de Galería y Ripario		
	3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3 Vegetación Secundaria o en Transición	3.2.3.2 Vegetación secundaria baja	

Fuente: Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra – Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000, Adaptado por: Estudio, 2021

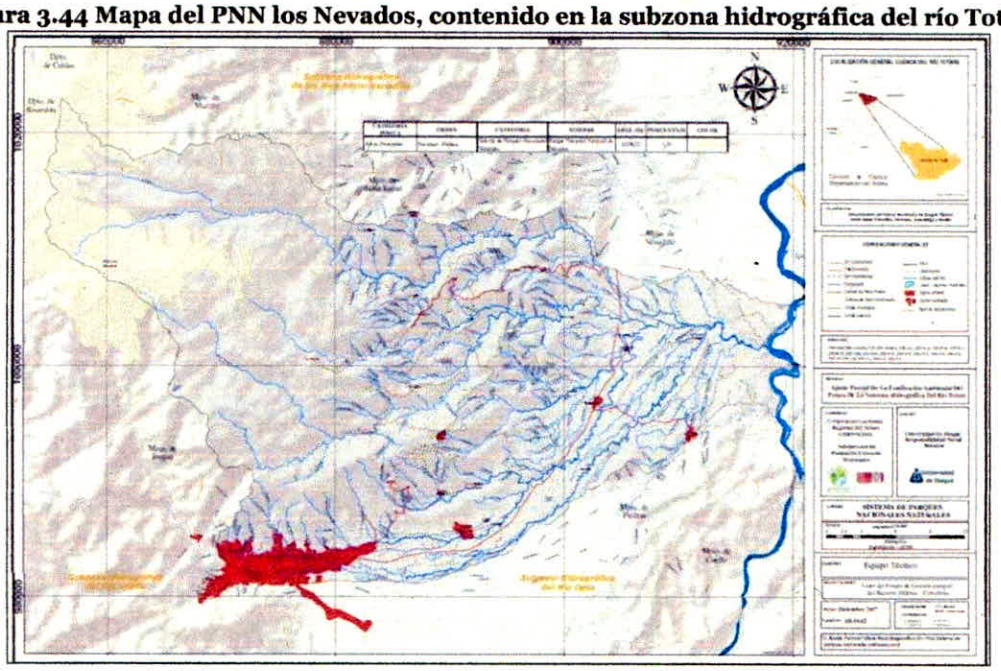
3.3.6 Áreas de especial interés ambiental

En la actualidad el Bosque seco Tropical se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados en el Neotrópico (Janzen 1983). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación.

Son muy pocos los remanentes existentes de Bosque seco tropical en Colombia que presenten condiciones relictuales, es decir que en estructura y composición de especies sean semejantes a las condiciones originales de este hábitat.

Actualmente en el área del proyecto no se encuentran áreas de especial interés. Sin embargo, en el municipio de Ibagué encontramos que parte del Municipio hace parte del Parque Natural Nacional Los Nevados, este Parque Nacional Natural se constituye en un eje articulador del corredor ambiental de la cordillera Central. Se encuentra en jurisdicción de los departamentos de Caldas (municipio de Villamaría), Risaralda (municipios de Santa Rosa de Cabal y Pereira), Quindío (municipio de Salento) y Tolima (municipios de Ibagué, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Casabianca y Herveo), debido a su ubicación, no se encuentra afectado por el desarrollo de este proyecto.

Figura 3.44 Mapa del PNN los Nevados, contenido en la subzona hidrográfica del río Totare



Fuente: Universidad de Ibagué y Corporación Autónoma Regional del Tolima. 2017

3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.4.1 Objetivo

El objetivo de este estudio socioeconómico es conocer, identificar y actualizar la caracterización social del área de influencia del proyecto, en los aspectos sociales, económicos y culturales de relevancia para la interpretación de las necesidades comunitarias de zona.

3.4.2 Dimensión demográfica

3.4.2.1 Dinámica de poblamiento

La hacienda La Miel tiene una connotación particular referente a los primeros habitantes o pobladores quienes no son originarios de la zona de Ibagué y/o alrededores. Las personas que llegaron a La Miel son oriundas del sur del Cesar.

Al ser víctimas del conflicto armado, inicialmente llegaron a Bogotá D.C. en 1996, concretamente a la sede de la Red de Solidaridad Social donde reclamaron la restitución de sus derechos por medio de una toma. Después de varias reuniones, el Gobierno Nacional y la Gobernación del Tolima llegaron a un acuerdo con

los desplazados. El Incora compró la finca hacienda La Miel de 600 Has y allí fueron reubicadas las personas desplazadas del sur del Cesar en 1996.

A partir de ese año, se empezó a construir el centro poblado, con viviendas tipo carpas, luego casas en madera. A mediados de 1997 la Unión Europea fomentó un proyecto de seguridad alimentaria y construcción de casas en madera con lo cual se mejoró ostensiblemente la calidad de vida de la comunidad. Posteriormente a cada familia se le adjudicó un lote para uso residencial dando inicio a la construcción de nuevas viviendas con materiales de construcción convencional. Finalmente, el Ministerio de Agricultura les otorgó una vivienda rural a cada familia en la zona de La Miel.

3.4.2.2 Particularidades de la población

De acuerdo con la dinámica del poblamiento, la población mayoritaria de la hacienda La Miel proviene de la zona Atlántica Colombiana. Los hogares están conformados en promedio por 5-6 personas. En algunos casos junto a la familia base conviven familiares y/o otras familias bajo el mismo techo.

En los últimos años la información reportada por la Secretaría de Planeación de Ibagué y con base en los datos del SISBEN III, indica que el promedio de habitantes por hogar en el corregimiento Buenos Aires es de 3,4 personas (Alcaldía de Ibagué, 2019).

Debido a la falta de información primaria no hay datos exactos de la distribución por edades de la población de la hacienda La Miel. El reporte más aproximado se encuentra tomando como referencia el Corregimiento Buenos Aires, unidad administrativa a la que pertenece La Miel.

En esta zona la edad de jóvenes entre los 5-24 años representan el 35-39% de la población, las personas adultas de 24-64 años forman el 43-49% del total de habitantes. En consecuencia, el 82-84% de las personas son jóvenes y adultas, por tanto, las políticas gubernamentales se enfocan hacia el empleo, la educación y recreación. Los niños de 0-4 años ocupan el 6-10% de la población, por tanto, se requiere de la implementación de servicios de salud para permitir el sano desarrollo. Las personas mayores de 64 años representan el 9% de los habitantes del corregimiento Buenos Aires (Alcaldía de Ibagué, 2019).

3.4.2.3 Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)

El cálculo del IPM para la zona de la Miel no se logró realizar con la información primaria, debido a las razones previamente expuestas. En ese informe se presenta los valores del IPM con base en la información

publicada por el DANE para la zona rural del municipio de Ibagué, debido a que ésta corresponde al área más específica y desglosada que incluye la Miel y sus alrededores (DANE, 2020).

La metodología utilizada por el DANE para el cálculo del IPM tuvo en cuenta la metodología de Alkire y Foster. La medida del IPM municipal de fuente censal se realizó con el objetivo de aprovechar la información recolectada por el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2018 (CNPV-2018) y proveer información relevante para el diseño de políticas públicas a nivel municipal, desagregado por los dominios: 1. cabeceras y 2. centros poblados y rural disperso (DANE, 2020).

- ✓ Condiciones educativas del hogar
- ✓ Condiciones de la niñez y juventud
- ✓ Salud
- ✓ Trabajo
- ✓ Acceso a servicios públicos y condiciones de la vivienda.

En la Tabla 3.59 se observan las dimensiones y la construcción de los indicadores que componen cada una las dimensiones. Cada dimensión tiene un peso de 20% y los indicadores cuentan con el mismo peso dentro de su dimensión respectiva.

La Tabla 3.59 además especifica los puntos de corte para determinar si un hogar está privado en cada indicador.

Nota: Las privaciones de la medida se generan a nivel de hogar, por ejemplo: el indicador de analfabetismo se refiere al porcentaje de personas en el hogar que tienen 15 años o más que no saben leer y escribir, si este porcentaje es mayor a cero, es decir, que existe al menos una persona en el hogar que no sabe leer y escribir, se priva al hogar y todos sus miembros en ese indicador.

Así que los indicadores de privación no corresponden a medidas de cobertura de personas sin acceso a servicios sino de hogares. Se consideran como pobres a los hogares que tengan privación en por lo menos el 33,3% de los indicadores

Tabla 3.59 Dimensiones e indicadores para la construcción del IPM municipal de fuente censal (DANE, 2020)

DIMENSIÓN Y PONDERACIÓN	NOMBRE Y PONDERACIÓN DEL INDICADOR	INDICADOR	PUNTOS DE CORTE PARA LA PRIVACIÓN
Condición educativa del hogar (0,2)	Bajo logro educativo (0,1)	Escolaridad promedio de personas con edad ≥15 años del hogar	< 9 años
	Analfabetismo (0,1)	% de personas con edad ≥15 años del hogar	>0 (al menos una persona no sabe leer y escribir)
Condiciones de la niñez y la niñez y juventud (0,2)	Inasistencia escolar (0,05)	Proporción de niños, adolescentes entre 6 y 16 años en el hogar que NO asisten al colegio	>0 (al menos una persona no asiste al colegio)
	Rezago escolar (0,05)	Proporción de niños, adolescentes entre 6 y 17 años en el hogar CON rezago escolar	>0 (al menos una persona tiene rezago escolar)
	Barreras de acceso a servicios para el cuidado de la primera infancia (0,05)	Proporción de niños de cero a cinco años en el hogar SIN acceso a servicios de salud o que pasa la mayor parte del tiempo con su padre o madre en el trabajo, en casa solo, o está al cuidado de un pariente menor de 18 años.	>0 (al menos niño(a) tiene barreras de acceso a salud o cuidado)
	Trabajo infantil (0,05)	Proporción de niños(a) y adolescentes entre 12 y 17 años en el hogar que se encuentran ocupados	>0 (al menos una persona se encuentra ocupada)
Trabajo (0,2)	Tasa de dependencia económica (0,1)	Número de personas por miembro ocupado en el hogar	≥3
	Empleo informal (0,1)	Proporción de la población económicamente activa del hogar que son ocupados y NO cotizan a fondo de pensiones	>0 (al menos una persona ocupada que no está afiliada a pensión)
Salud (0,2)	Sin aseguramiento en salud (0,1)	Proporción de miembros del hogar < a 5 años de edad SIN ASEGURAMIENTO a Seguridad Social en Salud (SSS)	>0 (al menos una persona no está asegurada en el SSS)
	Barreras de acceso a servicios de salud (0,1)	Proporción de personas del hogar que NO ACCEDEN a servicio institucional de salud ante una enfermedad que no requiere hospitalización en los últimos 30 días	>0 (al menos una persona que tuvo un problema de salud que no requiere hospitalización en los últimos 30 días y no recurrió al servicio institucional)
Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos domiciliarios (0,2)	Sin acceso a fuente de agua mejorada (0,04)	Hogar urbano: se considera como privado si no tiene servicio publico de acueducto Hogar rural: se considera privado cuanto obtiene el agua para preparar alimentos de pozo sin bomba, agua lluvia, rio, manantial, carro tanque, aguatero, agua embotellada o en bolsa	

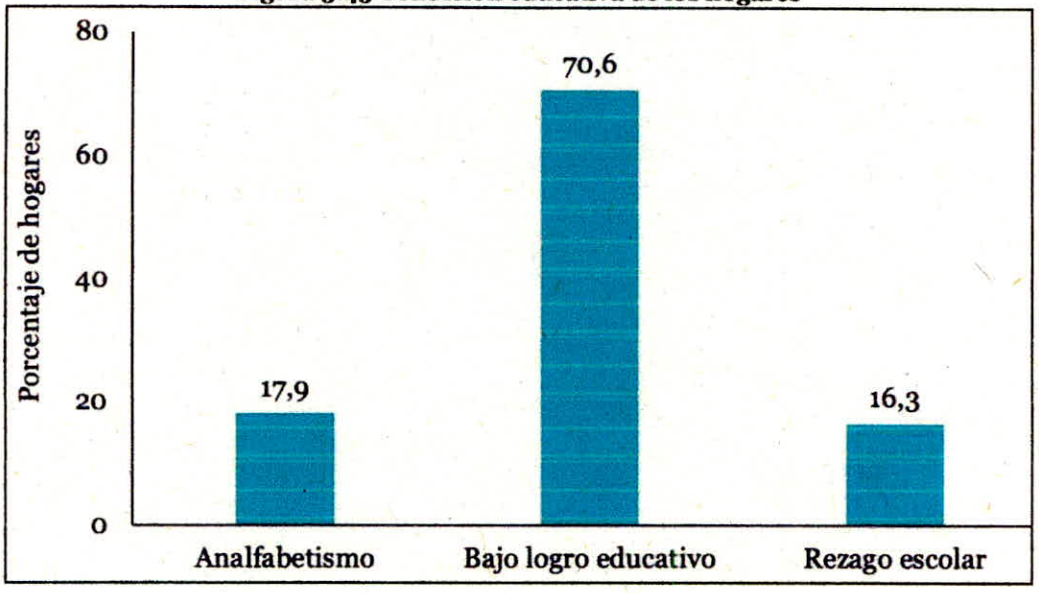
DIMENSIÓN Y PONDERACIÓN	NOMBRE Y PONDERACIÓN DEL INDICADOR	INDICADOR	PUNTOS DE CORTE PARA LA PRIVACIÓN
	Inadecuada eliminación de excretas (0,04)	Hogar urbano: se considera como privado si no tiene servicio publico de alcantarillado Hogar rural: se considera privado si tiene inodoro sin conexión, letrina, bajamar o no tiene sanitario.	
	Pisos inadecuados (0,04)	Se consideran en privación los hogares que tienen pisos en tierra	
	Paredes exteriores inadecuadas (0,04)	Hogar urbano: se considera privado si el material de las paredes exteriores es madera burda, tabla, tablón, guadua, otro vegetal, zinc, tela, cartón, desechos o sin paredes Hogar rural: se considera privado si el material de las paredes exteriores es guadua, caña, otro vegetal, zinc, tela, cartón, desechos o sin paredes.	
	Hacinamiento crítico (0,04)	Número de personas por cuarto para dormir excluyendo cocina, baño y garaje e incluyendo sala y comedor	Urbano y Rural: ≥3

Fuente: DANE 2020

- ✓ Resultados-Condición educativa de los hogares

De acuerdo con la Figura 3.45, los hogares de la zona rural de Ibagué muestran una preocupante dimensión del alcance de la educación, es un tema a mejorar, se observa que el 18% de los hogares de la zona aun presentó analfabetismo, mientras que la mayoría de los hogares muestran bajo logro educativo

Figura 3.45 Condición educativa de los hogares



Fuente: DANE 2020

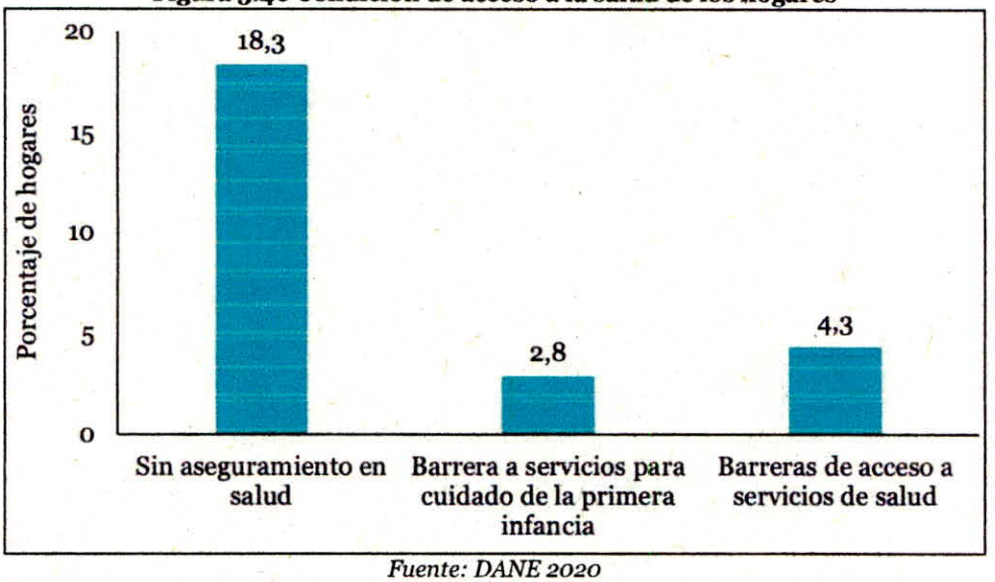
✓ Resultados-Condición barreras a los servicios de salud

Los habitantes de la zona rural de Ibagué tienen acceso a los servicios de salud, sin embargo, el 18% de los hogares cuenta con algún tipo de seguridad en salud. También se observa en la Figura 3.46 que hay facilidad en el acceso a los cuidados de la salud para la primera infancia.

✓ Resultados-Condiciones de vivienda y acceso a los servicios públicos

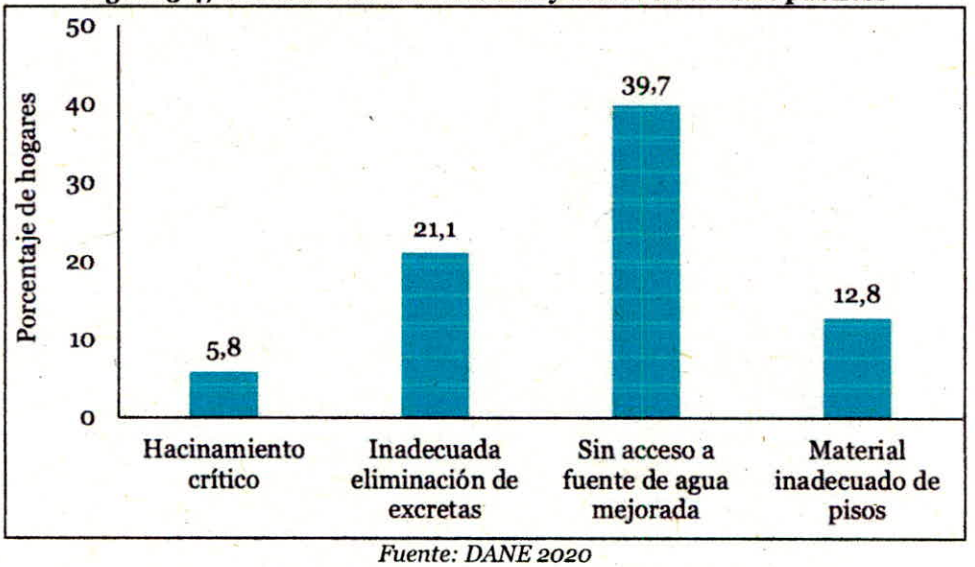
El principal problema de los pobladores de la zona rural de Ibagué es el acceso a fuente de agua potable, prácticamente un 40% de la población no tiene acceso al líquido vital mejorado, lo cual probablemente indica que en los centros poblados no hay acueducto y alcantarillado. El 21% de los hogares no cuenta con un baño adecuado para la eliminación de excretas. Es claro que las condiciones de vivienda y acceso al agua potable hacen parte de la problemática de la población de esta zona geográfica.

Figura 3.46 Condición de acceso a la salud de los hogares



Fuente: DANE 2020

Figura 3.47 Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos



Fuente: DANE 2020

Otros indicadores publicados por el DANE como la tasa de dependencia, el trabajo infantil e informal arrojaron valores de 30,9%; 2,4% y 88,3% respectivamente. Siendo bastante elevado este último. El índice de pobreza multidimensional se ubicó en 40,6.

3.4.2.4 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Según el DANE, la metodología de Necesidades Básicas Insatisfechas consiste en definir cierto tipo de necesidades que s e consideran indispensables para un hogar y, que si bien, no incluye todos los bienes y servicios indispensables, se presenta una alta correlación entre la no satisfacción de esas necesidades, con la carencia de otros bienes y servicios (DANE, 2021).

Existen 5 indicadores simples:

1) Vivienda Inadecuada: Este indicador expresa las características físicas de las viviendas consideradas impropias para el alojamiento humano. Se clasifican en esta situación separadamente las viviendas de las cabeceras municipales y las del resto, así:
Cabeceras municipales. Se incluyen las viviendas móviles, refugio natural o puente, aquellas sin paredes o con paredes exteriores de tela, desechos o con piso de tierra.
Resto. Para esta zona se clasifican como inadecuados los mismos tipos anteriores de vivienda. Con relación a los materiales de piso y paredes, sólo se consideran en esta situación aquellas que tuvieran un material semipermanente o perecedero (bahareque, guadua, caña o madera) que simultáneamente tengan pisos de tierra.

2) Viviendas con hacinamiento crítico: Con este indicador se busca captar los niveles críticos de ocupación de los recursos de la vivienda por el grupo que la habita. Se consideran en esta situación las viviendas con más de tres personas por cuarto (excluyendo cocina, baño y garaje).

3) Viviendas con servicios inadecuados: Este indicador expresa en forma más directa el no acceso a condiciones vitales y sanitarias mínimas. Se distingue, igualmente, la condición de las cabeceras y las del resto. En cabeceras, comprende las viviendas sin sanitario o que careciendo de acueducto se provean de agua en río, nacimiento, carrotanque o de la lluvia. En el resto, dadas las condiciones del medio rural, se incluyen las viviendas que carezcan de sanitario y acueducto y que se aprovisionen de agua en río, nacimiento o de la lluvia.

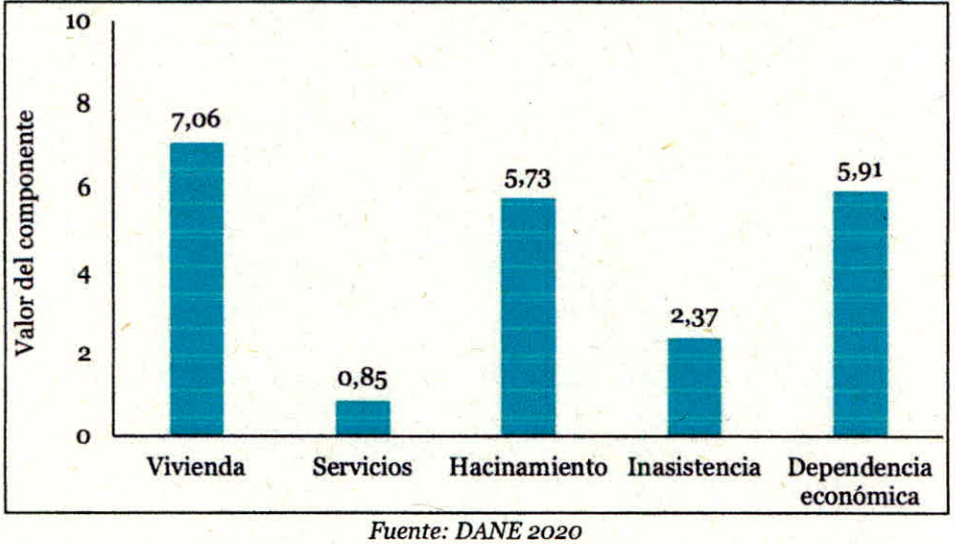
4) Viviendas con alta dependencia económica: Es un indicador indirecto sobre los niveles de ingreso. Se clasifican aquí, las viviendas en los cuales haya más de tres personas por miembro ocupado y el jefe tenga, como máximo, dos años de educación primaria aprobados.

5) Viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela: Mide la satisfacción de necesidades educativas mínimas para la población infantil. Considera las viviendas con, por lo menos, un niño mayor de 6 a os y menor de 12, pariente del jefe y que no asista a un centro de educación formal.

Dado que cada uno de los indicadores se refiere a necesidades básicas de diferente tipo, a partir de ellos se constituye uno compuesto, que clasifica como pobre o con NBI aquellos hogares que están, al menos, en una de las situaciones de carencia expresada por los indicadores simples y en situación de miseria los hogares que tengan dos o más de los indicadores simples de necesidades básicas insatisfechas.
Para estimar la magnitud de la pobreza en relación con la población, se consideró que las personas que habitaban en viviendas con NBI o en miseria se encontraban en las mismas condiciones de su respectiva vivienda.

En la Figura 3.48 se muestran los resultados de los indicadores NBI para los hogares de la zona rural de Ibagué.

Figura 3.48 Necesidades Básicas Insatisfechas-Hogares zona rural de Ibagué

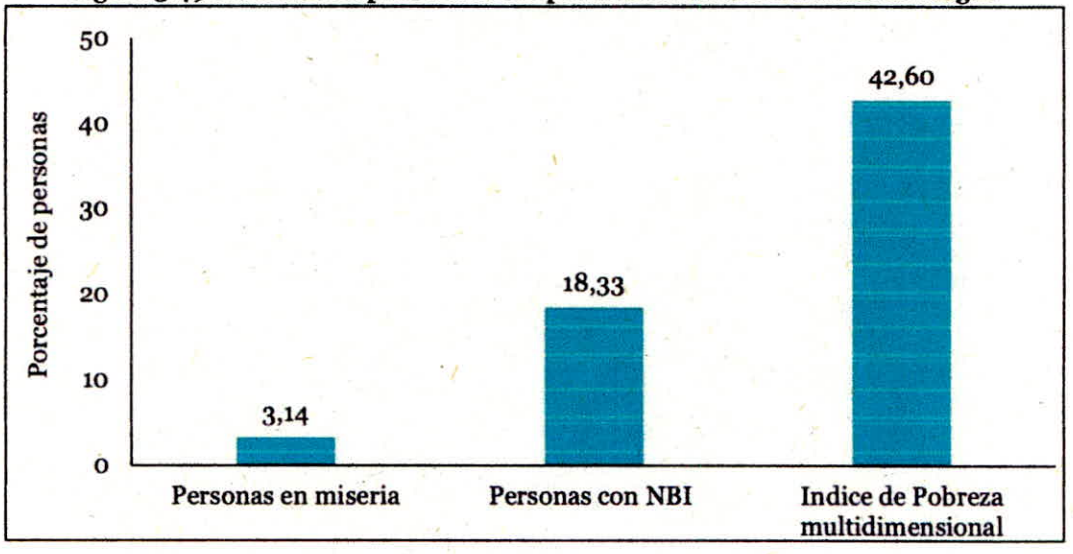


Fuente: DANE 2020

A partir de los valores presentados en la Figura 3.48, el DANE determinó el porcentaje de la población que se encuentra en condiciones de miseria y pobreza.

En la Figura 3.49 se muestran los resultados concluyentes sobre las condiciones de pobreza de los pobladores de la zona rural del municipio de Ibagué a partir de los resultados del censo 2018 realizado por el DANE. La población de personas con NBI corresponde al 18% del total.

Figura 3.49 Situación de pobreza de los pobladores de la zona rural de Ibagué



Fuente: DANE 2020

3.4.3 Dimensión Espacial

3.4.3.1 Agua potable y saneamiento básico acueducto y alcantarillado

En la zona rural nucleada del municipio de Ibagué se presenta una cobertura del 85% sin embargo es necesario la implementación de obras de infraestructura física (obras de captación, líneas de conducción, Plantas de potabilización de agua), cabe anotar que, si bien la mayoría de los centros rurales nucleados poseen acueductos, solo 4 de ellos tienen plantas de tratamiento de aguas por lo tanto el agua que consume la zona rural no es potable, este resultado es equivalente al mostrado por el DANE según la Secretaría de Ambiente y Gestión del Riesgo, la zona rural de Ibagué presenta una baja cobertura del 40% en acceso al agua potable, debido a la insuficiente infraestructura física en cuanto a redes de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales. Actualmente se han instalado en los 17 corregimientos dos PTARD y dos Sistemas de tratamiento de Aguas Residuales.

En la vereda Buenos Aires, el servicio de acueducto es suministrado a través de pozo de agua profundo el cual se sube a un tanque para ser distribuido a las viviendas, hay servicio de distribución de agua carro tanque (con cobertura del 96%).

El servicio de alcantarillado es suplido por pozos sépticos en la mayoría de las viviendas cuentan con servicios públicos de electricidad, gas natural, alumbrado público y servicio de recolección de residuos. Para el Corregimiento Buenos Aires, la recolección de basura se efectúa 3 veces por semana para 231 usuarios.

3.4.3.2 Infraestructura vial

La hacienda La Miel limita al occidente con una vía de orden nacional Picaleña - Buenos Aires - Briceño: la cual comunica a Ibagué con los Municipios de Coello y El Espinal, siendo la más transitada ya que permite la comunicación entre Bogotá y el occidente de Colombia.

También hay una carretera terciaria: Tramo Puente Blanco - Relleno Sanitario: 5 km de vía que pasa por el centro poblado de La Miel, por su importancia estratégica para la ciudad es una vía amplia que permanece en buen estado.

3.4.3.3 Movilidad

Hay amplia cobertura de transporte hacia el sector rural, a través del servicio público de busetas, las cuales cubren rutas a diferentes corregimientos entre ellos Buenos Aires para caseríos intermedios el servicio público de transporte se presta mediante camperos y camiones mixtos (carga y pasajeros). La prestación del servicio público de transporte se realiza a través de empresas de Transportes la Ibaguereña, Flota Cámbulos, Tures Tolima, entre otras. La movilización desde la Miel hasta el centro de Ibagué tiene una duración aproximada de 1 hora. Por medio de la movilidad, la población accede a los servicios de salud, educación, abastecimiento, económicos y laborales.

3.4.3.4 Salud

Para los habitantes de la Hacienda La Miel el lugar más próximo para acceder a los servicios de salud es el centro médico ubicado en Picaleña, el cual posee buen equipamiento, pero no cuenta con el personal médico permanente para brindar un buen servicio, por consiguiente, la atención prestada de manera intermitente no alcanza a suplir todas las necesidades de la población, obligando a los habitantes a dirigirse a la ciudad de Ibagué para poder acceder a los servicios de salud.

3.4.3.5 Educación

La Hacienda la Miel cuenta con el colegio Nueva Esperanza-sede La Palma, la institución ofrece dos modelos educativos: el tradicional y escuela nueva, tanto para para primaria como secundaria. Ambos modelos dirigidos a la población infantil y adolescente.

3.4.3.6 Escenarios deportivos

La Hacienda la Miel cuenta con una cancha múltiple, ubicada en el colegio Nueva Esperanza. En el centro poblado hay un parque donde se encuentra un espacio delimitado de forma básica sin ningún mobiliario

3.4.3.7 Recreación

La práctica deportiva más común es el fútbol, debido a que en la zona existen un campo para la práctica de este. Otros deportes de preferencia regular son baloncesto, tejo y microfútbol, los cuales se practican en campo abierto o pequeños escenarios acondicionados. En cuanto a otras formas de recreación, predominan los juegos de mesa como parqués, dominó entre otros.

Figura 3.50 Parque Centro poblado Hacienda la Miel.



Fuente: El Estudio,2021

3.4.4 Dimensión Económico

La caracterización del desarrollo económico de los corregimientos se hizo con base en la información obtenida de las "Unidades económicas" identificadas por el DANE. El concepto de unidad económica hace referencia al espacio independiente y separado que constituye parte, o la totalidad de una edificación cuyos usos son utilizados para la industria, el comercio y/o los servicios.

El corregimiento de Buenos Aires posee 3 unidades industriales, 23 comerciales, 13 de servicios y 4 unidades auxiliares.

En la Hacienda la miel se han identificado unidades de comercio como panaderías, expendido de comidas, supermercado, fincas agrícolas (3) y muy próximo a la entrada del broche que da ingreso a la hacienda se encuentra bodegas comerciales para el caso de Strategik empresa de logística, Koba Tolima D1, Proandina, Granja avícola San Miguel y varios centros dedicados al hotelería.

3.4.4.1 Tenencia de la vivienda

Realizando un análisis de los hogares SISBEN III según la tenencia de la vivienda, se encuentra que en el corregimiento Buenos Aires de un total de 500 hogares registrados en el SISBEN, el 56.2% vive en arriendo, 0,2% en vivienda propia pagando, el 15.2% en casa propia pagada y el 72% en otra condición* (invasión, cesión) (Alcaldía de Ibagué, 2019).

3.4.5 Dimensión Cultural

En materia de cultura, se identificaron dos celebraciones principales:

- ✓ El día 29 de diciembre es fecha especial y de celebración para los habitantes del corregimiento por que conmemoran la llegada de los residentes del sector La Miel.

- ✓ Participación masiva en las actividades religiosas de la semana santa por parte de los pobladores del Corregimiento. - El corregimiento tiene 2 Iglesias plenamente reconocidas por los habitantes, una ubicada en el sector La Miel y la otra en la Vereda Alto de Gualanday.

En el centro poblado de La Miel, los habitantes han habilitado un kiosco como salón comunal para las reuniones comunitarias.

Figura 3.51 Kiosco centro poblado



Fuente: El Estudio,2021

3.4.5.1 Comunidades étnicas

De acuerdo con la información secundaria no se identificaron comunidades étnicas en la Hacienda La Miel. Se está a la espera de la emisión de la resolución por la autoridad competente.

3.4.6 Aspectos arqueológicos

El Programa de Arqueología Preventiva (PAP), comprende 5 fases, a saber:

1. Registro del proyecto.
2. Diagnóstico y prospección.
3. Aprobación del plan de manejo arqueológico (PMA)
4. Ejecución del PMA
5. Divulgación y arqueología pública.

- ✓ La fase 1 se encuentra aprobada mediante Resolución 570 del 12 de mayo de 2021, el Instituto Colombiano Antropología e Historia ICANH, aprueba el registro del programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto Estudio de Impacto Ambiental para la ampliación del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, de Ibagué, Tolima.
- ✓ La fase 2: Fase de Diagnostico, se encuentra en proceso de revisión y aprobación por parte del ICANH, la solicitud de aprobación fue realizada vía correo electrónico; en esta solicitud se adjuntaron los documentos solicitados para tal proceso, los mismos que se presentan en el **Anexo 13.0 - Resolución ICANH**

- ✓ La fase 3 comprende la aprobación del plan de manejo para el programa de arqueología preventiva del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, de Ibagué.
- ✓ Las fases 4 y 5 son responsabilidad de la empresa constructora y operadora del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, de Ibagué, debido a que se trata de la ejecución del plan de arqueología preventiva para las etapas de construcción y operación del proyecto.

Los Anexos están relacionados de la siguiente forma:

- Puntos de prospección Arqueológica
- Asignación de la resolución

Actualmente el equipo de arqueología del presente estudio se encuentra en proceso de elaboración del documento de diagnóstico.

3.4.7 Dimensión político organizativo

La junta de acción comunal es una de las formas de asociación y organización de las comunidades en la que se integran las personas que tienen una característica común que las identifica: vivir en un mismo entorno físico, dicha forma de asociación se realiza de manera voluntaria por personas con intereses comunes.
La Junta de Acción Comunal Hacienda la Miel Centro Poblado Nueva Esperanza cuenta con registro NIT 809.008.776-8.
Se identificaron en las siguientes organizaciones dentro de la hacienda La Miel:

- ✓ Asociación de ganaderos la Miel
- Asociación Distrito de Riego La Miel

- ✓ Asociación de Mujeres
- Asociación productora de frutas deshidratadas

3.4.8 Tendencia del desarrollo

El Plan de Desarrollo "IBAGUE VIBRA, 2020-2023" (Alcaldía de Ibagué, 2020), se construyó a partir del resultado del proceso de concertación realizado con las comunidades en las mesas técnicas de construcción participativa y se estructuró en Cuatro Dimensiones Estratégicas con Enfoque Territorial, de Desarrollo Humano y Sostenible, se formularon teniendo en cuenta los lineamientos y fundamentos definidos en la apuesta del Gobierno para afrontar los retos y aprovechar las oportunidades que integren el desarrollo

urbano y rural, se articulen y ejecuten procesos de gestión y desarrollo entre los distintos niveles del gobierno y la población apuntando al desarrollo y bienestar de sus territorios.

El corregimiento Buenos Aires no cuenta con un sistema adecuado de sitios para la recreación y esparcimiento, los lugares existentes son ineficientes para la población residente, lo que se convierte en una situación y que requiere una mayor atención y se debe revertir con el objetivo de disminuir situaciones de desigualdad y marginalidad, aplicando esto para la población de la Hacienda la Miel, y la vereda Picaleña no se encuentra presencia de esta secretaría a través de la red de bibliotecas públicas. Ante esta evidencia, se sugiere llegar al corregimiento 14 con los programas mencionados como parte de incentivar el acceso a la cultura y la educación; que van muy de la mano para el progreso de los habitantes y por ende de los territorios.

En el tema ambiental se hace necesario masificar la implementación y el uso de las unidades sépticas, como alternativa individual o grupal para el tratamiento de las aguas servidas y así minimizar la contaminación al ser descargadas a las fuentes hídricas.

El municipio de Ibagué, por su ubicación geográfica es susceptible al impacto de un gran número de eventos naturales y antrópicos, con mayor ocurrencia y que definen las condiciones de amenaza son los movimientos de masa, inundaciones, por la afectación del cambio climático así mismo, la expansión demográfica que ha presentado el municipio ha generado el asentamiento de las poblaciones a lo largo del territorio en zonas que por su ubicación presentan tipos de amenazas que pueden afectar su situación socioeconómica .

3.4.9 Información sobre la población a reasentar

La población no es susceptible a ser desplazada por el PIRS La Miel.

- ✓ Zonificación ambiental

La sensibilidad, entendida como la susceptibilidad de las unidades ambientales al deterioro por la acción de factores externos. Las Áreas Sensibles son aquellas con un alto grado potencial de degradación o deterioro, para lo cual se propuso considerando aspectos de la caracterización socioeconómica en la que se utilizó la información del área, la cual fue colectada, interpretada, sectorizada y georreferenciada generando, un mapa de síntesis que ubica los diferentes sectores con sus respectivos grados de restricción.

La metodología para la zonificación ambiental del área de influencia del Relleno Sanitario La Miel, ha considerado en cada una de las unidades de zonificación las siguientes categorías de sensibilidad:

- Áreas de producción económica: Ganaderas, agrícolas.
- Áreas de importancia socio-cultural: De acuerdo a los asentamientos humanos, infraestructura física, social y organizativa a la infraestructura de importancia histórica y cultural.

✓ Zonificación del medio socioeconómico cultural

Este componente de la zonificación del área de la Hacienda La Miel Ubicado en la Vereda Buenos Aires, municipio de Ibagué, se representó y sectorizó por los grados de sensibilidad o importancia socioeconómica y cultural (ver Figura 8) que se identificó en fracciones del área teniendo en cuenta no solo las divisiones político-administrativas sino aquellas que se logren diferenciar, de acuerdo a la expresión del territorio de los diferentes procesos sociales, actividades económicas, la calidad de vida, la diversidad de organizaciones comunitarias, los ámbitos de participación de las mismas y la tenencia de la tierra, en los planos aportados, se expresa la identificación, referenciación de las características considerados para la zonificación social.
La metodología para la zonificación ambiental del área de influencia del PIRS La Miel, ha considerado en cada una de las unidades de zonificación las siguientes categorías de sensibilidad:

- Áreas de producción económica: Ganaderas, agrícolas.
- Áreas de importancia socio-cultural: De acuerdo a los asentamientos humanos, infraestructura física, social y organizativa la infraestructura de importancia histórica y cultural.

Para la sectorización de las variables sociales, económicas y culturales de la Hacienda la Miel, se tuvieron en cuenta las variables: actividad económica, calidad de vida, organización comunitaria y ámbitos de participación, distribución de la tierra. La cuantificación de la sensibilidad se realizó siguiendo el procedimiento utilizado por (Delgado, 2014).

Ver Planos de acuerdo con la sectorización de variables y su sensibilidad.

- Actividad Económica (AE)

Teniendo en cuenta las unidades definidas en el mapa de cobertura vegetal y usos del suelo de acuerdo a las diferentes actividades económicas que se desarrollan en la Finca la Miel -Vereda Buenos Aires.

- Calidad de Vida (CV)

Con base en la información de servicios que presentan las comunidades que se hallan dentro del área de estudio. Este índice ponderado define la sectorización o distribución en los mapas veredales o de organización político-administrativa del área.

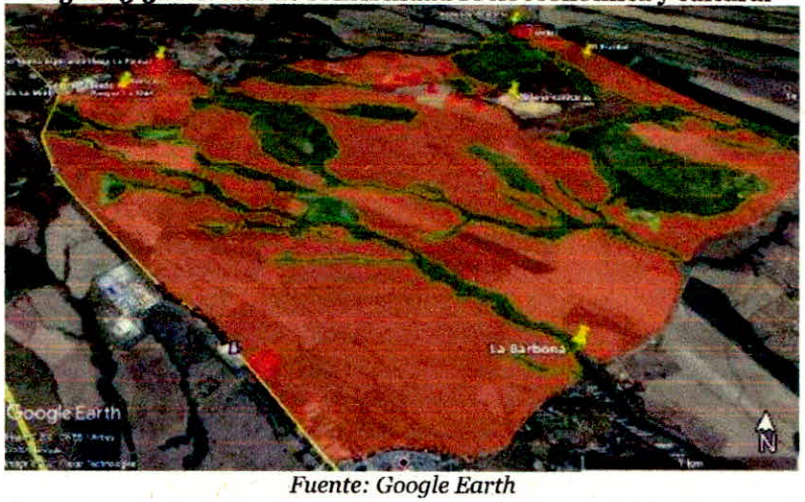
- Organización Comunitaria y Ámbitos de Participación (OC)

A partir de una lectura en la unidad territorial de los aspectos sociales, la Hacienda la Miel en el área rural y su centro poblado, de acuerdo con las organizaciones comunitarias que tiene y sus ámbitos de participación, a partir de la cual se determina.

- Distribución de la Tierra (DT)

Teniendo en cuenta la distribución de la tierra, fundamentada en el tamaño de los predios

Figura 3.52 Niveles de sensibilidad socioeconómica y cultural



Fuente: Google Earth

- Alta
- Moderada
- Baja

El cálculo de la sensibilidad socioeconómica y cultural (SSC) se calcula aplicando la ecuación

$$SSC = \sum AE + CV + OC + DT$$

Donde a cada zona sectorizada se le asignará un valor de acuerdo con la metodología descrita por (Delgado, 2014). La sumatoria de cada una de las variables para una determinada zona arrojará un puntaje que permitirá clasificarla con un determinado nivel de sensibilidad.

3.5 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO.

Después de haber hecho un recorrido por la zona identificando los principales riesgos generados por el vertimiento de los lixiviados tratados en la Planta de Tratamiento de Lixiviados generados, es pertinente hacer una síntesis intentando recoger los puntos más importantes del trabajo en general.

El área de influencia socioeconómica es la hacienda La Miel, ubicada en la vereda Buenos Aires y administrativamente corresponde a la zona rural del municipio de Ibagué. La hacienda tiene un centro poblado, el colegio Nueva Esperanza sede La Palma, también hay establecimientos de agroindustrias y viviendas (casa lotes-fincas) que se localizan en cercanías al PIRS La Miel. La comunidad asentada en la hacienda La Miel está afectada directamente en el aspecto socioeconómico por la presencia del relleno sanitario, debido a la generación de empleo. El municipio de Ibagué se considera como zona de influencia indirecta del relleno. no hay asentamientos poblacionales colindantes con la tubería que maneja los lixiviados o expuestas a un derrame directo.

El área de influencia se limita en el este por la quebrada Guacarí y en norte y oeste por afluentes de la misma, las cuales van unidas por vías veredales y en el sur por una vía terciaria, esta última es paralela a la quebrada La Perica.

El área de influencia desde el punto de vista Biótico corresponde a las áreas de intervención directa por el desarrollo de una obra y/o actividad y está limitada por la línea de trayecto de la tubería hasta 100 m aguas abajo del punto de vertimiento.



ANEXO 19.0 PERMISO DE VERTIMIENTO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

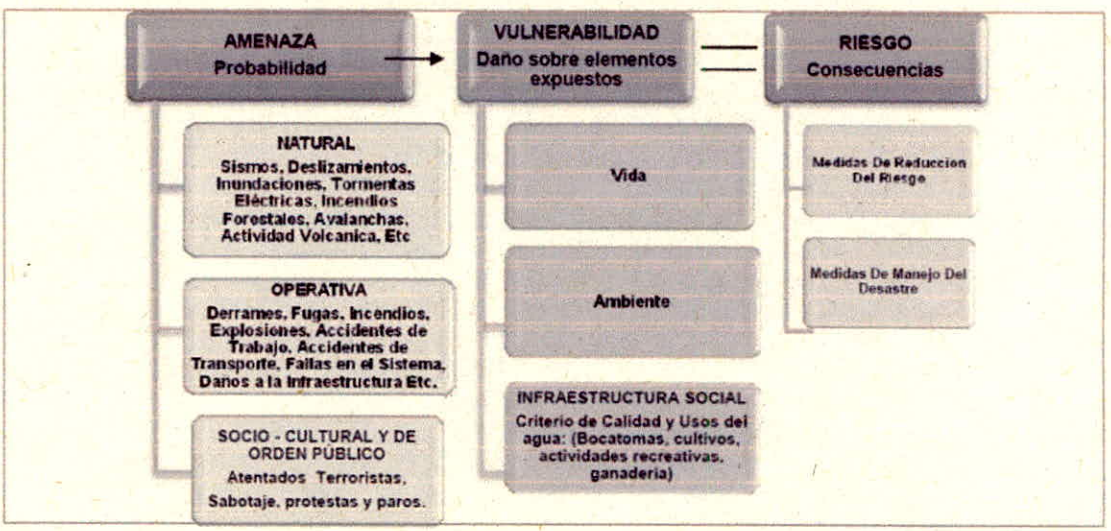
HIDROSUELOS
20 Años

4. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL RIESGO

El proceso de conocimiento del riesgo comprende la identificación y análisis del riesgo, "el cual implica la consideración de causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relacionan la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales, así como sus probabilidades de ocurrencia. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir los tipos de intervención y el alcance de la reducción del riesgo y la preparación para la respuesta y la recuperación" (artículo 4o Ley 1523 de 2012).

Como insumos fundamentales para el desarrollo de este análisis, se contó con la información sobre el proceso de Gestión del vertimiento y las condiciones ambientales del área de influencia principalmente.

Figura 4.1 Esquema General Para El Análisis De Riesgos



Para el desarrollo de este análisis se consideraron las siguientes actividades:

4.1 IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA Y/O PRESENCIA DE AMENAZAS

Para identificar las amenazas que pueden afectar al proyecto se consideraron tres fuentes principales: Con base en los estudios realizados y su planta de tratamiento de lixiviados se identificaron las amenazas que pueden poner en riesgo la operación el sistema.

4.1.1 Amenazas Naturales del Área de Influencia.

- Sismos o terremotos.
- Incendio forestal.
- Verano prolongado

4.1.2 Amenazas Operativas o Amenazas Asociadas a la Operación del Sistema de Gestión del Vertimiento.

- Incendio del sistema
- Fugas y derrames de la tubería de conducción y/o equipos.
- Vertimientos incontrolados.
- Déficit de insumos.
- Fallas del fluido eléctrico

4.1.3 Amenazas por Condiciones Socioculturales y de Orden Público

- Paros y bloqueos de vías.
- Asonadas

4.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

CONVENCIONES	
F: Frecuente	L: Leve
O: Ocasional	M: Medio
R: Remoto;	C: Crítico
P: Poco probable	MC: Muy Crítico.

Tabla 4.1 Vulnerabilidad del recurso humano.

VULNERABILIDAD DEL RECURSO HUMANO.									
AMENAZAS	**PROBABILIDAD**				**SEVERIDAD**				**VULNERABILIDAD RECURSO HUMANO**
	F	**O**	**R**	**P**	**L**	**M**	**C**	**MC**	
Amenazas naturales									
Sismos o terremotos				1		2			2
Incendios forestales				1		2			2
Bajo caudal de la quebrada Guacarí				1	1				1
Amenazas operativas									
Incendio del sistema				1				3	3
Fugas y derrames de la tubería de conducción			2		1				2
Vertimientos incontrolados				1			3		3
Déficit de insumos para el tratamiento			2		1				2
Fallas del fluido eléctrico			2		1				2
Amenaza socioeconómica									
Paros y bloqueos de vías				1		2			2
Asonadas				1	1				1

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.2 Vulnerabilidad del recurso ambiental.

VULNERABILIDAD DEL RECURSO AMBIENTAL									
AMENAZAS	**PROBABILIDAD**				**SEVERIDAD**				**VULNERABILIDAD RECURSO AMBIENTAL**
	F	**O**	**R**	**P**	**L**	**M**	**C**	**MC**	
Amenazas naturales									
Sismos o terremotos				1		2			2
Incendios forestales				1		2			2
Bajo caudal de la quebrada Guacarí				1	1				1
Amenazas operativas									
Incendio del sistema				1		2			2
Fugas y derrames de la tubería de conducción				1		2			2

VULNERABILIDAD DEL RECURSO AMBIENTAL									
AMENAZAS	PROBABILIDAD				SEVERIDAD				VULNERABILIDAD RECURSO AMBIENTAL
	F	O	R	P	L	M	C	MC	
Vertimientos incontrolados				1	1				1
Déficit de insumos para el tratamiento				1		2			2
Fallas del fluido eléctrico			2		1				2
Amenaza socioeconómica									
Paros y bloqueos de vías				1		2			2
Asonadas				1		2			2

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.3 Vulnerabilidad del recurso socioeconómico

VULNERABILIDAD DEL RECURSO SOCIOECONÓMICO									
AMENAZAS	PROBABILIDAD				SEVERIDAD				VULNERABILIDAD RECURSO SOCIOECONÓMICO
	F	O	R	P	L	M	C	MC	
Amenazas naturales									
Sismos o terremotos				1		2			2
Incendios forestales				1		2			2
Bajo caudal de la quebrada Guacarí				1	1				1
Amenazas operativas									
Incendio del sistema				1	1				1
Fugas y derrames de la tubería de conducción				1		2			2
Vertimientos incontrolados				1		2			2
Déficit de insumos para el tratamiento				1		2			2
Fallas del fluido eléctrico			2		1				2
Amenaza socioeconómica									
Paros y bloqueos de vías				1	1				1
Asonadas				1	1				1

Fuente: El Estudio, 2022.

Si se suman los resultados de cada una de las vulnerabilidades obtenidas, se tiene el siguiente resultado:

Tabla 4.4 Vulnerabilidad general.

AMENAZAS	VULNERABILIDAD
Amenazas naturales	
Sismos o terremotos	6
Incendios forestales	6
Bajo caudal de la quebrada Guacarí	3
Amenazas operativas	
Incendio del sistema	6
Fugas y derrames de la tubería de conducción	6
Vertimientos incontrolados	6
Déficit de insumos para el tratamiento	6
Fallas del fluido eléctrico	6
Amenaza socioeconómica	
Paros y bloqueos de vías	5
Asonadas	4

Fuente: El Estudio, 2022.

De acuerdo con el análisis de los riesgos realizados y teniendo en cuenta que los riesgos priorizados con mayor probabilidad de ocurrencia son:

- ✓ Sismos o terremotos: Al se encuentra en una zona de moderada sismicidad la probabilidad que ocurra un evento de gran magnitud es moderada, lo cual puede poner en riesgo al personal operativo de la planta además de la estructura, generando riesgos en el recurso humano, ambiental y socioeconómico.
- ✓ Incendios forestales: estos incendios se encuentran ubicados en este rango de vulnerabilidad, debido a que en los predios aledaños al relleno sanitario se presentan quemas a cielo abierto de los excedentes de cultivos.

- ✓ Bajo caudal de la canal quebrada Guacarí (verano prolongado): Estos veranos pueden considerarse un riesgo ya que reduce el cuerpo de agua en donde será vertido el lixiviado tratado, lo que traerá como consecuencia una baja fluidez de la quebrada.
- ✓ Incendios del sistema: Que pueden dar lugar en los vasos de disposición por un inadecuado manejo de biogás o en su defecto se puede presentar, por fallas eléctricas que llegasen a desarrollar la caja de circuitos que manejan la operatividad de la planta de tratamiento.
- ✓ Fugas y derrames de la tubería de conducción: Es un punto sensible en la operación puesto que cualquier afectación en estos componentes pone en riesgo la continuidad del lixiviado tratado.
- ✓ Vertimientos incontrolados: La no regulación, ni el control de los vertimientos puede generar graves afectaciones principalmente de tipo ambiental que deben ser tenidas en cuenta.
- ✓ Déficit de insumos de tratamiento: El sistema de tratamiento cuenta con un stock de productos químicos necesarios para el sistema de tratamiento, el cual garantiza un tratamiento continuo y reduce la posibilidad de realizar vertimientos con valores por fuera de lo establecido en la resolución 631 de 2015.
- ✓ Falla del fluido eléctrico: Esto se debe a lo esporádicos cortes de energía realizados por la empresa de servicio público, lo cual no permitiría la operación adecuada de la planta de tratamiento de lixiviados

De acuerdo con lo anterior, para estos riesgos analizados y priorizados se presentarán las fichas del proceso de reducción de los riesgos para prevenir, mitigar, corregir y controlar dichos riesgos.

4.3 CONSOLIDACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO.

Los escenarios de riesgo se han analizado por amenazas de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia, a continuación, se presentan las tablas con la consolidación de los escenarios para cada una.

4.3.1 Amenazas naturales del área de influencia.

Tabla 4.5 Amenaza AN1 (Sismo o terremoto).

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**SISMO O TERREMOTO**	**CÓDIGO**	**AN1**
ESCENARIO APLICABLE			
La amenaza puede afectar la totalidad de las actividades de la Planta de Tratamiento de Lixiviados por movimientos de tierras que pueden provocar daños en la estructura de la misma y accidentes con personal en el área de la planta a causa de la caída de objetos, derrames, entre otros.			
CAUSAS			
Los terremotos o sismos son generados por la liberación de energía de la corteza terrestre y pueden desestabilizar la masa de residuos, los taludes cercanos y las obras civiles que componen las unidades de tratamiento.			
RIESGOS ASOCIADOS			
Derrames de lixiviado		Perdida de comunicación	
Incendios		Interrupción o retraso en operaciones.	
Perdidas de productos.		Alteración del medio ambiente.	
Fallas estructurales.			

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.6 Amenaza AN2

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**INCENDIOS FORESTALES.**	**CÓDIGO**	**AN2**
ESCENARIO APLICABLE			
Los incendios forestales pueden generarse como consecuencia de la mezcla de cobertura vegetal seca y radiación alta, así como también por quemas agrícolas de los propietarios de predios vecinos. Estos incendios pueden llegar al área donde se encuentra instalada la planta de tratamiento de lixiviados afectando las actividades que se realizan en esta.			
CAUSAS			
Sequía extrema en zonas con alta cobertura vegetal y alta radiación solar. Quemas agrícolas.			
RIESGOS ASOCIADOS			
Propagación de fuego afectando a comunidades y operaciones cercanas		Explosión.	
Quemaduras.		Atrapados.	
Propagación de humo o gases tóxicos (asfixias).		La inhalación de humos puede provocar problemas de varias maneras:	

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**INCENDIOS FORESTALES.**	**CÓDIGO**	**AN2**
		Asfixiando el cuerpo con monóxido de carbono. Envenenando el cuerpo con productos químicos tóxicos. Dañando la tráquea, las vías respiratorias y/o los pulmones a causa de sustancias químicas tóxicas	

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.7 Amenaza AN3

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**BAJO CAUDAL DE LA QUEBRADA**	**CÓDIGO**	**AN3**
ESCENARIO APLICABLE			
Punto de vertimiento del lixiviado tratado.			
CAUSAS			
Verano prolongado			
RIESGOS ASOCIADOS			
Disminución del cuerpo de agua		Estancamiento del lixiviado tratado en punto de vertimiento de la quebrada Guacarí	

Fuente: El Estudio, 2022.

4.3.2 Amenazas asociadas a la operación de la planta de tratamiento de lixiviados.

Tabla 4.8 Amenaza AO1

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**INCENDIOS DEL SISTEMA**	**CÓDIGO**	**AO1**
ESCENARIO APLICABLE			
Zonas de disposición del relleno sanitario.			
CAUSAS			
En las zonas de disposición se pueden llegar a presentar incendios a causa del biogás generado en el proceso de descomposición de los residuos depositados en estos; lo que conlleva a la producción de una atmosfera peligrosa.			
RIESGOS ASOCIADOS			
Explosiones		Propagación de humo y/o gases tóxicos	
Propagación del fuego		Fuga de productos	
Quemaduras		Derrame de productos	

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.9 Amenaza AO2

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**FUGAS Y DERRAMES DE LIXIVIADOS**	**CÓDIGO**	**AO2**
ESCENARIO APLICABLE			
Línea de conducción del lixiviado desde la laguna hacia la planta de tratamiento.			
CAUSAS			
Naturaleza de los lixiviados. Falta de mantenimiento.			
RIESGOS ASOCIADOS			
Riesgo por contaminación de lixiviados al suelo		Interrupción o retraso en operaciones.	
Riesgo por contaminación de lixiviados por escorrentías a la quebrada		Alteración del medio ambiente	

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.10 Amenaza AO3

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**VERTIMIENTOS INCONTROLADOS**	**CÓDIGO**	**AO3**
ESCENARIO APLICABLE			
Esta eventualidad puede pasar en cualquier momento de la operación, la falla en un equipo, la falta de insumos para el proceso de tratamiento, una desatención operativa puede afectar la calidad del lixiviado tratado.			
CAUSAS			
Falla mecánica de equipos. Falta de insumos. Falla humana			
RIESGOS ASOCIADOS			
Alteración del medio ambiente		Contaminación de suelo	
Desborde de la capacidad de almacenamiento de la laguna		Retraso en operación	

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.11 Amenaza AO4

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**DÉFICIT DE INSUMOS**	**CÓDIGO**	**AO4**
ESCENARIO APLICABLE			
Planta de tratamiento.			
CAUSAS			
En épocas de invierno el transporte terrestre de insumos puede verse afectado, esto generaría un déficit en el tratamiento. Otra causa puede ser el cambio en el proveedor del insumo.			
RIESGOS ASOCIADOS			
Alteración del medio ambiente.		Interrupción o retraso en operaciones.	

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.12 Amenaza AO5

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**FALLAS DEL FLUIDO ELÉCTRICO**	**CÓDIGO**	**AO5**
ESCENARIO APLICABLE			
Imposibilidad de operar la planta de tratamiento por ausencia de energía eléctrica.			
CAUSAS			
Cortes programados de energía eléctrica por la empresa prestadora del servicio. Cortes de energía eléctrica por daño en red de trasmisión.			
RIESGOS ASOCIADOS			
Alteración del medio ambiente.		Rebose de lagunas y derrame de lixiviados.	

Fuente: El Estudio, 2022.

4.3.3 Amenazas por condiciones socioeconómicas.

Tabla 4.13 Amenaza AS1

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**PAROS Y BLOQUEOS EN VÍAS**	**CÓDIGO**	**AS1**
ESCENARIO APLICABLE			
Vía principal			
CAUSAS			
Manifestaciones de la comunidad			
RIESGOS ASOCIADOS			
Alteración del ambiente		Retraso de operación	

Fuente: El Estudio, 2022.

Tabla 4.14 Amenaza AS2

TIPO DE AMENAZA			
AMENAZA	**ASONADAS**	**CÓDIGO**	**AS2**
ESCENARIO APLICABLE			
Vía principal			
CAUSAS			
Manifestaciones de inconformidad de la comunidad			
RIESGOS ASOCIADOS			
Daños públicos		Retraso de operación	
Alteración del ambiente			

5. PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO

A continuación, se presentan las fichas del proceso de reducción del riesgo asociado al sistema de vertimiento, estas fichas han sido elaboradas luego de analizar y priorizar las amenazas para dicho sistema; análisis que arrojó como resultado y con probabilidad de ocurrencia, de riesgos, estos son:

- ✓ Bajo caudal de la quebrada Guacarí
- ✓ Incendios del sistema
- ✓ Fugas y derrames de la tubería de conducción.
- ✓ Vertimientos incontrolados.
- ✓ Fallas del fluido eléctrico

5.1 BAJO CAUDAL DE LA QUEBRADA GUACARÍ

Tabla 5.1 bajo caudal de la quebrada Guacarí

BAJO CAUDAL EN LA QUEBRADA GUACARÍ.			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL			
DIRECCIÓN: Kilometro 18 vía Ibagué- Espinal	VEREDA: Nueva Esperanza, sector buenos aires a 5.5 Km de la vía principal		MUNICIPIO: Ibagué
DEPARTAMENTO: Tolima	REPRESENTANTE LEGAL: Juan Manuel Gómez Mejía		
2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO			
FECHA DE ELABORACIÓN: noviembre de 2022	TIPO DE MEDIDA	ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL **X**
OBJETIVO:			
Prevenir vertimiento de lixiviado tratado cuando sea insuficiente el caudal de la quebrada Guacarí.			
META:			
Evitar vertimiento de lixiviado tratado cuando sea insuficiente el caudal de la quebrada Guacarí.			
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA:			
COMO MEDIDAS DE PREVENCIÓN, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:			
1. Se propone una socialización de la vulnerabilidad del riesgo que presenta el lugar al tener un bajo caudal en prolongado verano, dado se podría entablar conversaciones con el propietario del canal cercano a la quebrada Guacarí (canal quebrada los adobes) privado de haciendas aledañas al P.I.R. S. La Miel, que en un evento de riesgo podría ayudar a aumentar el caudal del canal Quebrada Los Adobes, por medio de la desviación del caudal en el canal privado (Abriendo la compuerta existente) y llegar a desembocar en la quebrada Guacarí.			

BAJO CAUDAL EN LA QUEBRADA GUACARÍ.		
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO		
2. Realizar periódicamente inspecciones y limpiezas a la quebrada, con el fin de observar si existen elementos que obstruyan la fluidez del caudal, ya sean elementos forestales o taponamientos de otro índole 3. Disminuir el caudal de entrada a la planta de tratamiento, al valor de caudal de entrada de las piscinas, con el fin de retener mayor tiempo el lixiviado sin tratar en las lagunas de oxidación, y por tanto disminuir el caudal de vertimiento de lixiviado tratado, para que mejorar la disolución.		
COMO MEDIDAS DE CONTROL, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:		
1. Activar el plan de emergencia. 2. Mitigar cualquier acción de riesgo que se presente. 3. Monitoreo constante, como a la actualidad se lleva, cumpliendo con los parámetros.		
RESPONSABLE:		**PLAZO PARA LA EJECUCIÓN:** Inmediato
Director de disposición final, director de Gestión Ambiental.		
ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN:		
NOMBRE DE LA MEDIDA	**COSTO**	**CRONOGRAMA**
Prevención y control de bajo caudal en la quebrada Guacarí	Los costos relacionados con esta medida, varían en algunos escenarios según la medida que se tome y deberán ser parte de las actividades de operación del relleno.	Esta actividad deberá realizarse durante la vida útil del relleno y la producción misma de los lixiviados que serán tratado y vertidos cumpliendo con la normatividad vigente.
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO:		**INDICADORES DE SEGUIMIENTO:**
Supervisiones al estado de la quebrada. Verificación de la operación de la planta de tratamiento. Evaluación de las propuestas expuestas. Monitoreos periódicos (Revisión y análisis de los mismos)		Número de inspecciones. Control de caudales. Indicadores de monitoreos.

Fuente: El Estudio, 2022

5.2 INCENDIOS DEL SISTEMA

Tabla 5.2 Incendios del sistema

INCENDIOS DEL SISTEMA			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL			
DIRECCIÓN: Kilometro 18 vía Ibagué-Espinal	VEREDA: Nueva Esperanza, sector buenos aires a 5.5 Km de la vía principal		
DEPARTAMENTO: Tolima	REPRESENTANTE LEGAL: Juan Manuel Gómez Mejía		
2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO			
FECHA DE ELABORACIÓN noviembre de 2022	TIPO DE MEDIDA	ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL **X**
OBJETIVO:			

INCENDIOS DEL SISTEMA		
Prevenir la ocurrencia de incendios operativos que atenten contra la seguridad de los trabajadores y contra los recursos físicos de la empresa		
META:		
No se deberá presentar ningún evento de incendio con causal operativa		
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA:		
COMO MEDIDAS DE PREVENCIÓN, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES: 1. Monitoreos periódicos de los gases provocados por la descomposición anaeróbica de la carga orgánica de los lixiviados. 2. Disponer de equipos de primeros auxilios y contra incendios 3. Disponer de E.P.P. 4. Disponer de números de teléfonos de emergencia. 5. Revisar constantemente (periódicamente) que los equipos usados como respuesta, si he de presentarse la emergencia se encuentren en optimas condiciones.		
COMO MEDIDAS DE CONTROL, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES: 1. Activar el plan de emergencia. 2. Activar la brigada de emergencia del relleno sanitario 3. Evacuar y proteger personas y equipos del sistema de tratamiento. 4. Delimitar o acordonar la zona y verificar la seguridad de la misma. Con el fin de evitar propagaciones que genere algún riesgo considerable que termine en catástrofe humana o de las instalaciones.		
RESPONSABLE:		**PLAZO PARA LA EJECUCIÓN:** Inmediato
Director de disposición final, director de Gestión Ambiental.		
ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN:		
NOMBRE DE LA MEDIDA	**COSTO**	**CRONOGRAMA**
Prevención de afectación a la planta por incendios operativos.	Los costos relacionados con esta medida, varían en algunos escenarios según la medida que se tome y deberán ser parte de las actividades de operación del relleno.	Esta actividad deberá realizarse durante la vida útil del relleno.
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO:		**INDICADORES DE SEGUIMIENTO:**
Monitoreos de Biogás periódicos (revisión y análisis de los mismos). Capacitar al personal del relleno sanitario		Indicadores de Monitoreo. Control periódico de E.P.P. Numero de personal capacitado.

Fuente: El Estudio, 2022

5.3 FUGAS Y DERRAMES DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN

Tabla 5.3 Fugas y derrames de la tubería de conducción

FUGAS Y DERRAMES DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL			
DIRECCIÓN: Kilometro 18 vía Ibagué-Espinal	VEREDA: Nueva Esperanza, sector buenos aires a 5.5 Km de la vía principal		
DEPARTAMENTO: Tolima	REPRESENTANTE LEGAL: Juan Manuel Gómez Mejía		
2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO			
FECHA DE ELABORACIÓN noviembre de 2022	TIPO DE MEDIDA	ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL **X**
OBJETIVO:			
Establecer los protocolos de actuación frente a eventos que generen riesgo de fugas y derrames en las tuberías de conducción de los lixiviados hacia la Planta de Tratamiento.			
META:			
- Evitar afectaciones sobre el componente ambiental por fugas o derrames de lixiviados. - Establecer el protocolo de manejo de lixiviados en caso de que se presenten fugas o derrames.			
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA:			
COMO MEDIDAS DE PREVENCIÓN, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:			
1. La primera medida es constructiva, pues deberá garantizarse la idoneidad de los materiales con los cuales se desarrolla la red de lixiviados, para prevenir que las condiciones propias de este líquido residual ocasionen afectaciones a dichos materiales aumentando la probabilidad de ocurrencia de eventos de fugas y derrames. 2. Revisar periódicamente las tuberías, mangueras, válvulas, estaciones de bombeo, canales y demás elementos constitutivos de la red de lixiviados para revisar la ocurrencia de fallas en las mismas, que puedan ocasionar fugas o derrames, y poderlas prever y manejar a tiempo.			
COMO MEDIDAS DE CONTROL, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:			
1. En caso de derrames o fugas en las tuberías que conducen desde los vasos de disposición de residuos hacia las lagunas de lixiviados o hacia la planta de tratamiento, habrá que identificar la caja más cercana y llevar equipo de bombeo para trasladar los lixiviados hacia las lagunas de almacenamiento. 2. En caso de que se hayan identificado derrames, habrá que poner barreras para evitar que los lixiviados sean descargados a fuentes superficiales o que afecten los acuíferos. Por lo cual, una medida de protección de las aguas superficiales es realizar un zanjado rápido para canalizar el derrame hacia un reservorio de contingencia. Para la protección de acuíferos habrá que realizar el bombeo desde la caja hacia las lagunas para prevenir el contacto de los lixiviados con las capas de agua subterránea.			
RESPONSABLE:		**PLAZO PARA LA EJECUCIÓN:** Inmediato	
Director de disposición final, director de Gestión Ambiental.			
ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN:			
NOMBRE DE LA MEDIDA	**COSTO**	**CRONOGRAMA**	

FUGAS Y DERRAMES DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.		
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO		
Prevención y control de fugas y derrames de lixiviados en las tuberías de conducción.	Los costos relacionados con esta medida hacen parte de las actividades de construcción y operación del Parque industrial	Esta actividad deberá realizarse durante la vida útil de la planta de tratamiento.
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO:		**INDICADORES DE SEGUIMIENTO:**
Informes de revisión del estado de la red de lixiviados. Lista de chequeo de modificaciones al sistema (mejoras, operatividad, reparaciones) Informes de ocurrencia de eventos de derrames o fugas de lixiviados.		Número de informes programados/ número de informes presentados anualmente*100. (mínimo 2). Cantidad de eventos de derrames o fugas ocurridos en el año (estableciendo como meta cero "0" eventos)

Fuente: El Estudio, 2022

5.4 VERTIMIENTOS INCONTROLADOS.

Tabla 5.4 Vertimientos incontrolados

VERTIMIENTOS INCONTROLADOS			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL			
DIRECCIÓN: Kilometro 18 vía Ibagué-Espinal	VEREDA: Nueva Esperanza, sector buenos aires a 5.5 Km de la vía principal		
DEPARTAMENTO: Tolima	REPRESENTANTE LEGAL: Juan Manuel Gómez Mejía		
2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO			
FECHA DE ELABORACIÓN Noviembre de 2022	TIPO DE MEDIDA	ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL **X**
OBJETIVO:			
Evitar la ocurrencia de vertimientos incontrolados de la Planta de tratamiento, por afectaciones que puedan presentarse que impidan el funcionamiento de esta o sobre la conducción hacia el punto de descarga.			
META:			
- Evitar afectaciones sobre el componente ambiental por vertimientos incontrolados. - Establecer el protocolo de manejo de vertimientos en caso de que se presenten eventos que afecten a la planta de tratamiento y/o al sistema de conducción del vertimiento.			
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA:			
COMO MEDIDAS DE PREVENCIÓN, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:			
1. En caso de que la planta presente fallas en su operación, deberá procurarse mantener los lixiviados almacenados en las lagunas. 2. Si es necesario desocupar la planta y ésta aún posee lixiviados en proceso de tratamiento, estos deberán retornarse a las lagunas de almacenamiento, y no podrán ser descargados en condiciones no aptas para su vertimiento, ni en caudales superiores a los autorizados.			
COMO MEDIDAS DE CONTROL, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:			

VERTIMIENTOS INCONTROLADOS		
1. Para asegurar el control de los vertimientos, se realizarán pruebas de calidad del agua vertida, la cual deberá regirse bajo los parámetros establecidos en la normatividad ambiental vigente, y específicamente a los valores establecidos en el permiso de vertimiento otorgado por la autoridad competente, para lo cual se deberá contar con un laboratorio para el monitoreo permanente de las condiciones del efluente a ser descargado. 2. El caso de afectaciones sobre el sistema de conducción del efluente tratado, se deberán construir barreras para impedir las descargas en cuerpos de agua no autorizados; y para evitar la infiltración de estos en el suelo se realizará el zanjado y conducción hasta el punto más cercano posible al punto de descarga sobre la quebrada.		
RESPONSABLE:		**PLAZO PARA LA EJECUCIÓN:** Inmediato
Director de disposición final, director de Gestión Ambiental.		
ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN:		
NOMBRE DE LA MEDIDA	**COSTO**	**CRONOGRAMA**
Prevención de vertimientos incontrolados.	Los costos relacionados con esta medida hacen parte de las actividades operativas del Parque industrial.	Esta actividad deberá realizarse durante la vida útil de la planta de tratamiento.
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO:		**INDICADORES DE SEGUIMIENTO:**
Informes de monitoreo de calidad de vertimientos.		Número de informes programados/número de informes ejecutados*100.
Ocurrencia de eventos de vertimientos incontrolados.		Cantidad de eventos de vertimientos incontrolados en el año (estableciendo como meta cero "0" eventos).

Fuente: El Estudio, 2022

5.5 FALLA DE FLUIDO ELÉCTRICO

Tabla 5.5 Falla de fluido eléctrico

FALLA DE FLUIDO ELÉCTRICO			
1. IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO			
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL			
DIRECCIÓN: Kilometro 18 vía Ibagué- Espinal		VEREDA: Nueva Esperanza, sector buenos aires a 5.5 Km de la vía principal	
DEPARTAMENTO: Tolima		REPRESENTANTE LEGAL: Juan Manuel Gómez Mejía	
2. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE REDUCCIÓN DEL RIESGO			
FECHA DE ELABORACIÓN noviembre de 2022	TIPO DE MEDIDA	ESTRUCTURAL	NO ESTRUCTURAL X
OBJETIVO:			
Establecer los protocolos de actuación frente a eventos que generen riesgo por la no operación de la planta de tratamiento de lixiviado.			
META:			
Evitar afectaciones ambientales por la no operación de la planta de tratamiento de lixiviado.			
DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA:			
COMO MEDIDAS DE PREVENCIÓN, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:			
1. Disponer de capacidad de almacenamiento en las lagunas 2. En caso dado ir llegando al límite de almacenamiento de las lagunas y que la proyección del restablecimiento del fluido eléctrico no se de pronto, se deberá recircular lixiviado de las lagunas hacia todas las celdas de disposición final. 3. Alquilar motobomba con funcionamiento de ACPM y/o alquilar planta generadora para poner en funcionamiento la motobomba de recirculación. 4. Disponer de números de teléfonos de emergencia.			
COMO MEDIDAS DE CONTROL, SE DEBERÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:			
1. Activar el plan de emergencia una vez se presente el evento. 2. Utilizar las motobombas, para la recirculación del lixiviado			
RESPONSABLE:		**PLAZO PARA LA EJECUCIÓN**: Inmediato	
Director de disposición final, director de Gestión Ambiental.			
ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN:			
NOMBRE DE LA MEDIDA	**COSTO**	**CRONOGRAMA**	
Prevención de afectación al medio ambiente por la no operación de la planta de tratamiento de lixiviado .	Los costos relacionados con esta medida hacen parte	Esta actividad deberá realizarse cada vez que se evidencie el corte del fluido eléctrico e impida la operación normal de la planta de tratamiento de lixiviados	

FALLA DE FLUIDO ELÉCTRICO		
	de las actividades de operación del Parque industrial.	
MECANISMOS DE SEGUIMIENTO:		**INDICADORES DE SEGUIMIENTO:**
Supervisiones diarias validando los niveles de almacenamiento de las lagunas de oxidación Seguimiento a notificaciones de la electrificadora en caso de cortes programados de energía eléctrica		Número de inspecciones programadas/Número de inspecciones ejecutadas*100.

Fuente: El Estudio, 2022

6. PROCESO DE MANEJO DEL DESASTRE

6.1 PREPARACIÓN PARA LA RESPUESTA

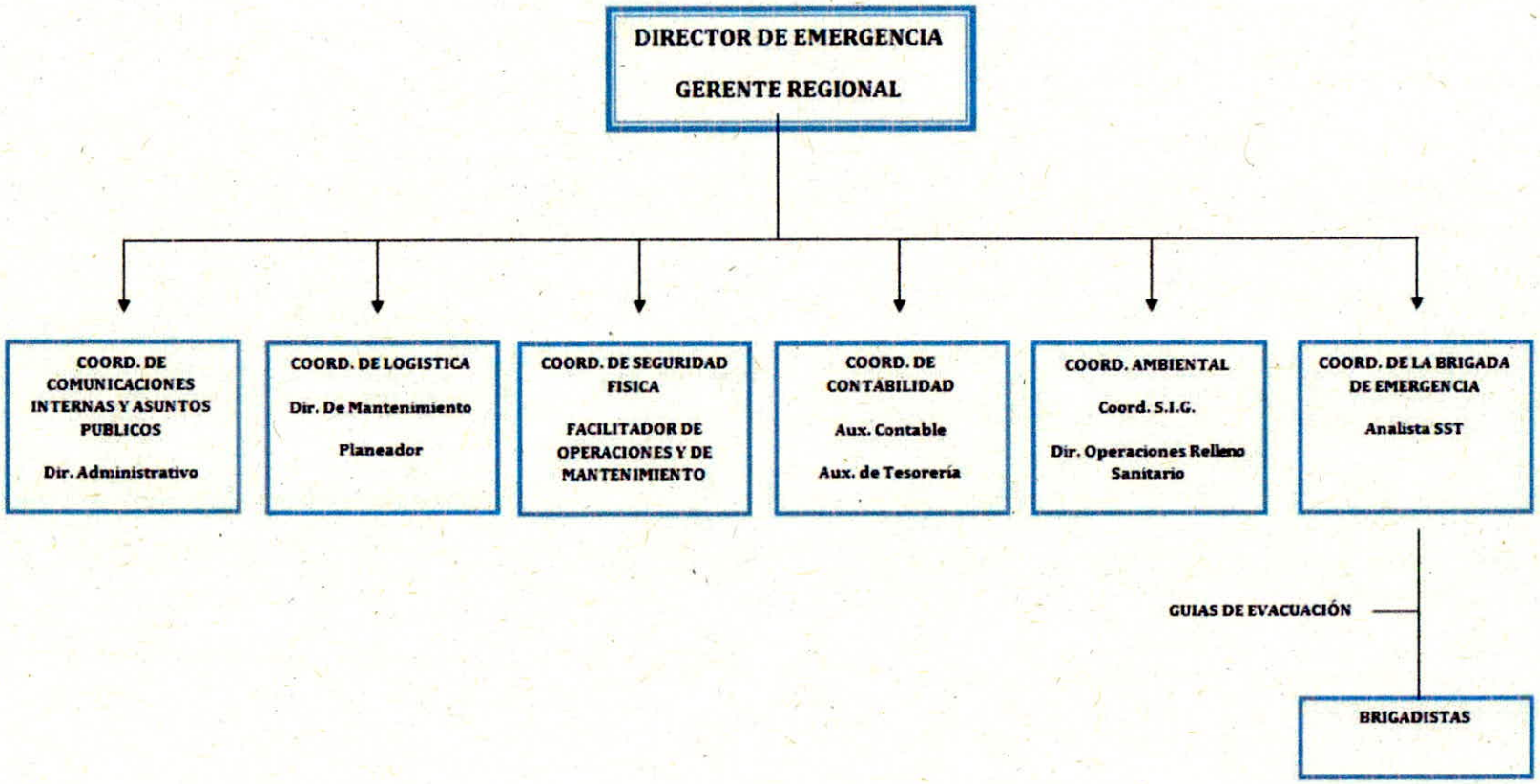
Como preparación para la respuesta y de acuerdo con el plan de contingencia desarrollado para el Parque Industrial de residuos sólidos La Miel, se propone el plan estratégico, el plan operativo y el plan informativo.

6.1.1 Plan estratégico

6.1.1.1 Estructura organizacional para la atención de emergencia

La empresa INTERASEO S.A. E.S.P Regional Tolima, cuenta con un plan de contingencias en el cual se establece la organización para la atención de emergencias, este está dirigido por un Comité de Emergencias, del cual realiza el seguimiento a las políticas de seguridad de la empresa.

Figura 6.1 Comité operativo de emergencia.



6.1.1.2 Comunicaciones

El esquema de comunicación utilizado para el presente PGRMV, es el mismo que se tiene estructurado para el Plan de contingencias del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, el cual cuenta con el siguiente esquema:

El primer respondiente, quién es la persona que presencia el inicio de una emergencia, deberá comunicar y avisar sobre esta al coordinador del incidente (Facilitador), que a su vez se comunicara con el director del relleno, quién evaluará la situación y en caso de considerarlo, activara la alarma.

El primer respondiente dará a conocer la siguiente información para la notificación de la emergencia:

1. Nombre
2. Área afectada.
3. Qué emergencia se está presentando.
4. Presencia o inexistencia de personas afectadas.
5. Presencia de riesgos en la zona afectada.

Las estrategias de comunicación propuestas son:

Capacitaciones:

Todo el personal del Parque industriial, se deberá preparar para emergencias, con el fin de que puedan reaccionar adecuadamente y contribuir de esta forma a su seguridad personal y a la de toda la población.

Este plan está basado en:

1. Educación individual: es la educación a todas las personas acerca de la manera como deben de auto protegerse en caso de incendio, movimientos sísmicos, atentados y la forma correcta como deben evacuar.

2. Capacitación especial para grupos de trabajo: se formarán grupos específicos de trabajo tales como:

- ✓ Comité de emergencias: conformado por las personas que la administración delega. Este comité será quien maneje administrativamente todo el plan y tome las máximas decisiones en el momento de una emergencia.
- ✓ Grupos de apoyo: el cual está conformado por los brigadistas del Parque industrial y manejarán operativamente los programas de prevención y preparación para emergencias.

Se capacitarán básicamente en temas como:

- ✓ Atención de emergencias
- ✓ Primeros Auxilios
- ✓ Técnicas bomberiles (Control de conatos de incendios)
- ✓ Manejo de extintores
- ✓ Planes de evacuación
- ✓ Manejo y clasificación de residuos sólidos
- ✓ Manejo seguro de residuos peligrosos
- ✓ Proceso manejo de escurridos

6.1.1.3 Capacitaciones

El Parque industrial, cuenta con un programa de inducción en el Plan de Emergencias para el personal nuevo y de reinducción para el personal antiguo; este plan de emergencias se debe socializar y se debe instruir al personal en procedimientos a tener en cuenta en cada una de las amenazas detectadas.

6.1.1.4 Simulacros

Con el fin de evaluar la capacidad de respuesta de todo el personal después del proceso de capacitación se desarrollarán simulacros relacionados con las principales amenazas identificadas para la planta de tratamiento de lixiviados, dichos simulacros tendrán la siguiente secuencia general:

1. Señal sonora que indicará que hay una emergencia (un sonido largo significa que está pasando algo, dos sonidos significan que se debe preparar para evacuar y tres sonidos continuos significa que debe evacuar siguiendo las instrucciones del guía.
2. El guía inspeccionará todos los puestos de trabajo observando el estado de instalaciones eléctricas, sistemas, tuberías, verificaran si existen escapes de agua, cortos circuitos.

3. El director general del comité y el coordinador del área se reúnen para conformar el puesto de mando y de allí tomar cualquier decisión de acuerdo a los riesgos encontrados en el paso anterior.

Con esta información, el puesto de mando determina la evacuación de las instalaciones del Parque industrial.

Se inicia el proceso de evacuación de todo el personal con el apoyo del guía quien responderá por el personal a su cargo.

- ✓ Ubicación y conteo del personal en los puntos de encuentro, durante dicho conteo se detectará la ausencia de personal, en caso de ocurrir esta última se dará la orden de búsqueda de los desaparecidos a los grupos de apoyo.
- ✓ Se dará la orden al personal de mantenimiento de interrumpir circuitos eléctricos y cierre de válvulas.
- ✓ Los grupos de apoyo inician el salvamento de las personas mediante la cadena de socorro. La atención de los lesionados se hará en el sitio designado para funcionar como centro de atención y clasificación de heridos (CACH) y será coordinado por el personal médico y de enfermería.
- ✓ Se dará informe por radio al puesto de mando, del número de evacuados, número de lesionados rescatados y posibles desaparecidos. Entretanto el coordinador estará como observador, captando el desarrollo del proceso y los comentarios y actitudes del personal.
- ✓ El simulacro culminará con la evacuación de heridos y el respectivo reporte de la situación de estos. El personal regresará a su sitio de trabajo.

6.1.1.5 Cronograma de capacitaciones y simulacros.

El cronograma definido para realizar las capacitaciones será el mismo que se tiene establecido para capacitar los integrantes del comité y las brigadas de emergencia, el cual define tiempos de duración de estas.

Los simulacros se deberán realizar mínimamente con una frecuencia anual, estos simulacros estarán enfocados en el entrenamiento de personal en una respuesta eficiente ante las amenazas identificadas, y de mayor nivel de vulnerabilidad para la planta de tratamiento de lixiviados.

6.1.1.6 Comunicaciones internas

Los miembros de la brigada integral de INTERASEO S.A. E.S.P. REGIONAL TOLIMA cuentan con mecanismos que les permiten establecer una comunicación rápida y eficaz en caso de una emergencia en el relleno sanitario, estos mecanismos son los radios portátiles que están a cargo de los facilitadores, dichos radios se comunican con bascula del relleno sanitario, flota de transporte, mantenimiento, directores; también se cuenta con un teléfono celular que está a cargo del director del relleno, este teléfono cuenta con un plan de minutos amplio a cualquier miembro del equipo de trabajo y a su vez un plan ilimitado a los miembros directores de otras áreas.

Se estableció un sistema de alarma sonora la cual en el relleno sanitario por la extensión del territorio el sonido abarca solo el área de planta de tratamiento de lixiviado, también se establece un código sencillo para la señal de alarma que permite alertar a las personas.

- ✓ **Sonidos de la alarma de emergencia:**

Si escuchan un sonido (sostenido y prolongado): Situación de emergencia, situación de alerta para los empleados o visitantes, estar atento a las instrucciones de la brigada.

Si escucha dos sonidos (sostenidos y prolongados): Evacuación inmediata.

Todo brigadista debe portar el pito como alternativa independiente del sistema de comunicaciones, en caso de que el sistema principal quede fuera de servicio.
Otros medios de comunicación utilizados dentro de la compañía son:

1. Cartelera informativa ubicada en cuarto de control de báscula.
2. Folletos informativos.
3. Correos electrónicos empresariales o personales.

6.1.1.7 Comunicaciones externas.

En caso de emergencias que requieran generar comunicados oficiales, se designó mediante acta de conformación del COE al director administrativo y asistente como los coordinadores de comunicaciones internas y asuntos públicos, cuyas funciones son:

- ✓ Avisar a todas las personas expuestas al riesgo de la emergencia y/o contingencias (Incluyendo vecinos, clientes y municipios afectados en la prestación del servicio).

- ✓ Asegurarse que exista un medio permanente de comunicación externa e interna.
- ✓ Hacer inventario permanente de medios y equipos de comunicación.
- ✓ Establecer los lineamientos para suministrar información pública de acuerdo con las políticas de la empresa.
- ✓ Asesorar el tipo y forma de la información que debe divulgarse.
- ✓ Desarrollar procedimientos de comunicación efectiva, de acuerdo con las políticas de la empresa
- ✓ Mantener una lista de todos los medios de comunicación reconocidos
- ✓ Servir de portavoz oficial de la empresa
- ✓ Preparar los comunicados oficiales de la empresa
- ✓ Divulgar los comunicados oficiales a los diferentes medios de comunicación
- ✓ Coordinar la realización de "Ruedas de Prensa"
- ✓ Coordinar las actividades de relaciones públicas posteriores al siniestro
- ✓ Llevar un archivo de toda la información
- ✓ Establecer un área dentro o fuera de la empresa para atender los medios de comunicación.
- ✓ Actualizar los comunicados de prensa, a medida que está disponible la información adicional

6.1.2 Plan operativo

6.1.2.1 Definición de los niveles de emergencia

✓ **Nivel de Emergencia I**

Las emergencias del primer nivel, las cuales por sus características y condiciones no requieren de una expansión significativa del Comité Operativo de Emergencias; el Coordinador del incidente tiene toda la autoridad para la atención de la emergencia, por lo que estas comunicaciones simplemente serán informativas. Adicionalmente, el Coordinador del incidente también tendrá comunicación directa con la máxima autoridad para atención de emergencias por parte de INTERASEO S.A. E.S.P REGIONAL TOLIMA, para informar acerca de la situación y en caso de requerirse, solicitar el apoyo de la estructura de respuesta del Comité Operativo de Emergencias. Con el fin de garantizar una adecuada organización cuando se presenta un evento de emergencia, es necesario definir la estructura organizacional de la empresa y que cada una de los integrantes que la conforman conozca sus funciones y responsabilidades dentro de esta, para que se puedan tomar decisiones y las acciones correspondientes al control del incidente.

Para el caso del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo del Vertimiento, esta estructura organizacional, es la conformada para el Plan de Contingencias del Parque industrial, se debe mantener actualizada la brigada de emergencias con nombres y números de contacto.

- ✓ **Nivel de Emergencia II**

Cuando la emergencia de menor nivel se sale del control del Equipo de respuesta del relleno sanitario y los recursos con los que se cuenta, es necesario dar aviso al Comité Operativo de Emergencias para su apoyo en el control de esta. Para esto se dará aviso al Coordinador de Comunicaciones internas, realizando una breve descripción de la emergencia y de las actividades que se han realizado hasta el momento para su control.

El Coordinador de Comunicaciones internas será el encargado de llamar al resto del comité de emergencia quienes evaluarán la situación y definirán si el equipo de respuesta del segundo nivel debe o no ser activado

En caso en el que decida la no activación del equipo de respuesta de segundo nivel, se deberá contar con el apoyo del COMITÉ DE EMERGENCIA para la asesoría del control de la emergencia con los recursos del relleno sanitario, haciendo uso de la estructura del primer nivel.

En el caso en el que el comité de emergencia decida activar el segundo equipo de respuesta, se ejercerá el control de la emergencia con los recursos de INTERASEO
S.A. E.S.P. REGIONAL TOLIMA.

Una vez llegue el Director del comité de Emergencias a la escena, el Coordinador del Incidente del relleno sanitario deberá entregar un informe completo sobre el evento de emergencia y las actividades desarrolladas hasta ese momento; de esta forma se podrá transferir el mando.

El flujo de las comunicaciones dentro la respuesta del Comité operativo de emergencia está dada en:

- ✓ Línea directa entre el Coordinador del incidente y el Coordinador de gestión ambiental en un mando unificado. Es importante anotar que la vocería del evento la debe tener el Coordinador de comunicaciones internas y asuntos públicos por conocimiento, competencia e imagen corporativa en riesgo.

- ✓ En este tipo de emergencias puede que no sea necesario la expansión de la estructura de Comité Operativo de Emergencia, pero en caso de requerirlo la comunicación será directa entre el Coordinador del Incidente y las secciones requeridas.

✓ **Nivel de Emergencia III**

En caso de requerirse, a continuación, se mencionan las instituciones que pueden dar apoyo externo en un evento de emergencia:

Tabla 6.1 Recursos externos

ENTIDAD	TELÉFONO
POLICIA NACIONAL	112-123
DAS	153
ATENCION A DESASTRES	111-2642033
DEFENSA CIVIL CRUZ ROJA	144-264 99 19
CRUZ ROJA	132-2540034
CUERPO BOMBEROS	119-263 39 00
AMBULANCIAS	2640086
	2642365
	2705656
	2703970
	2703555
URGENCIAS CAFESALUD	2709830
URGENCIAS SALUD TOTAL	2709007
URGENCIAS COOMEVA	2656782
CLINICA TOLIMA	2708001
CLINICA MINERVA	2709710
CLINICA IBAGUE	2619773
HOSPITAL FEDERICO LLERAS	2642711
HOSPITAL SAN FRANCISCO	2620000

Tabla 6.2 Niveles de emergencia.

ASPECTO	NIVELES DE EMERGENCIA		
	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III
Descripción	Corresponden a emergencias de menor magnitud y poca duración que pueden ser atendidas con los recursos propios del Parque industrial.	Corresponden a emergencias que fueron imposibles de controlar con los recursos propios del Parque industrial y para la cual se requiere del control y apoyo de la emergencia del Comité Operativo de Emergencias de INTERASEO S.A. E.S.P. REGIONAL TOLIMA	Supera la capacidad de respuesta de la empresa y requiere del apoyo de las entidades de respuesta local o nacional.
Recurso Humano	Se pueden presentar de 1 a 5 lesiones leves sin que pongan en peligro la vida del paciente y que pueden ser atendidas con primeros auxilios.	Cuando se presenten por lo menos dos personas o más que requieran traslado a centros asistenciales nivel I. -Personas lesionadas de la comunidad. Amenazas en contra de la seguridad de los trabajadores (terrorismo, entre otros. Evacuación parcial de la comunidad.	Cuando se presente heridos graves. Confirmación de bomba, atentado terrorista. Evacuación total de la comunidad.
Ambiente	· Fugas o derrames que pueden ser contenidos por el personal del Parque industrial Conato de incendios que pueden ser controlados por los recursos propios de la empresa.	-Derrames no controlados al suelo o a fuentes hídricas cercanas. Incendio que presenta un alto riesgo para las operaciones generales del Parque industrial o que amenaza ecosistemas importantes de la zona.	Derrames o fugas que lleguen a cuencas hídricas. -Incendios que pongan en amenaza propiedades de terceros. Incendios que no hayan podido ser controlados por los recursos de INTERASEO S.A. E.S.P. REGIONAL TOLIMA
Recurso Socioeconómico	Conato de incendios que pueden ser controlados con los recursos propios del Parque industrial.	Fugas de lixiviado en tuberías con alto impacto ambiental y/o social. Fuego no controlado. Perdida de equipos importantes para la vida, incluye comunicaciones, equipos de primeros auxilios, entre otros.	-Fuego en predios de comunidades cercanas causados por ellos o no controlados por el Parque industrial

Fuente: El Estudio, 2022

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE RESPUESTA A IMPLEMENTAR ANTE SUSPENSIÓN O LIMITACIÓN DEL VERTIMIENTO

En caso de presentarse suspensión o limitación del vertimiento, el parque industrial cuenta con tres lagunas de oxidación actualmente existentes y con una cuarta laguna proyectada para el vaso G, que sirven para el almacenamiento temporal de los lixiviados, dichas lagunas tienen una capacidad conjunta de 27.901,26 m3 de almacenamiento (la primera cuenta con 3.661,64 m3, la segunda con 4.003,36 m3, la tercera con 7.080,474 m3 y la nueva laguna con 13.155,786m3), las cuales en caso de suspenderse el vertimiento, serán utilizadas para almacenar el lixiviado.

6.1.2.2 Planes de acción para las situaciones que se puedan presentar.

De acuerdo con el análisis de riesgos realizado, a continuación, se presenta el plan de acción para los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia:

Tabla 6.3 Procedimiento para la recuperación Sismos.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA SISMOS		
PROCEDIMIENTO EMERGENCIA	**RESPONSABLE**	**PASOS**
DURANTE	**DIRECTORES, SUPERVISORES, BRIGADA DE EMERGENCIA**	1. Activación de la brigada de emergencia 2. Conserve la calma, no corra, no permita que el pánico se apodere de usted. 3. Tranquilice a las personas que estén a su alrededor. 4. Diríjase a los puntos de encuentro previamente definidos; cúbrase la cabeza con ambas manos. 5. Aléjese de los objetos que puedan caer, deslizarse o quebrarse. 6. No se apresure a salir, el sismo dura sólo unos segundos y es posible que termine antes de que usted lo haya logrado. 7. De ser posible cierre las llaves de cilindros (gas, acetileno u oxigeno), apague equipos eléctricos y electrónicos y/o baje el swich principal de alimentación eléctrica y evite encender cerrillos o cualquier fuente de llama. 8. Identificar los aspectos e impactos ambientales producto de la emergencia para implementar el plan de acción. 9. Evaluar la manera adecuada para el rescate de personas, máquinas y equipos. 10. Seleccionar los equipos adecuados para responder a la emergencia (elementos de protección personal, extintores, etc.) 11. Proceder a realizar el rescate de personas, equipos, maquinas (si aplica). 12. Llamar a los organismos de socorro y entidades que suministren equipos para rescate, si aplica.

Fuente: El Estudio, 2022

Tabla 6.4 Procedimiento para la recuperación Incendios

PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA INCENDIOS		
PROCEDIMIENTO EMERGENCIA	**RESPONSABLE**	**PASOS**
DURANTE	**DIRECTORES, SUPERVISORES, BRIGADA DE EMERGENCIA**	1. Activación de la emergencia por parte del director de emergencias. 2. Activación de la brigada de emergencia. 3. Evacuación de Áreas y equipos. (Si aplica). 4. Dirigir al personal a los puntos de encuentro. 5. Delimitar o acordonar la zona y verificar la seguridad de la misma. 6. Identificar los aspectos e impactos ambientales producto de la emergencia (si aplica) 7. Evaluar la manera adecuada para el rescate de personas, máquinas y equipos. 8. Seleccionar los equipos adecuados para responder a la emergencia (elementos de protección personal, Kit de emergencias, extintores, etc.) 9. Responder ante a emergencia con el uso de los extintores, teniendo en cuenta la presión, fecha de vencimiento, sentido del viento en lugares abiertos. Actuar solo si es fuego inicial "pequeño", si es un incendio estructural debe ser manejado por los bomberos profesionales. 10. Proceder a realizar el rescate de personas, equipos, maquinas 11. .Llamar a los organismos de socorro y entidades que suministren equipos para rescate, si aplica.

Fuente: El Estudio,2022

Una vez superado el evento se deberán realizar monitoreos al medio afectado (suelo, agua); para con base en estos resultados realizar la evaluación de los daños y efectos ocasionados tanto a los recursos naturales, como a la comunidad afectada y de esta manera tomar las medidas correctivas necesarias.

6.1.3 Plan informativo

El Parque industrial, cuenta con los siguientes elementos para responder a una emergencia:

6.1.3.1 Recursos logísticos

Figura 6.2 Recursos Logísticos del relleno sanitario

RECURSO	UBICACIÓN	CANTIDAD
Mapa de la zona donde está ubicado el Parque industrial.	Oficinas del Parque industrial.	1
Vías de acceso al Parque industrial. (vehículos y peatones)	Parque industrial	1 vía
Entidades que pueden prestar auxilio (Ayuda externa)	Medicadiz y Asotrauma	2

RECURSO	UBICACIÓN	CANTIDAD
Plano general del Parque industrial	Parque industrial	1
Medios de transporte disponibles en una emergencia	Parque industrial	1
Equipos medicos y primeros auxilios	Volquetas, PTL y bascula	
Extintor de incendios	Instalaciones del Parque industrial	10

Fuente: El Estudio, 2022

6.1.3.2 Recursos económicos

INTERASEO S.A. E.S.P. REGIONAL TOLIMA, posee una serie de pólizas de todo riesgo, tanto de maquinaria, responsabilidad civil y de daños a terceros que cubren daños para maquinaria y materiales en caso de incendio, explosión, atentado o sismo.

6.1.3.3 Recursos físico-técnicos

La empresa cuenta con:

- ✓ Extintores tipo ABC, BC y Solkaflam
- ✓ Agua a presión de la hidro lavadora
- ✓ Botiquines.
- ✓ Personal capacitado y vigilancia privada
- ✓ Camilla
- ✓ Botas industriales con punta de seguridad, resistente a hidrocarburos
- ✓ Guantes de seguridad
- ✓ Material Absorbente (aserrín y material absorbente particulado para combustible)
- ✓ Barrera tipo manguera ultra absorbente para combustible y grandes derrames de lixiviado
- ✓ Palas y recogedores
- ✓ Escobas
- ✓ Cinta de Señalización
- ✓ Conos reflectivos
- ✓ Manto negro- verde
- ✓ Alarma de emergencia

EQUIPO/MAQUINARIA	CANTIDAD
Volquetas International	4
Caterpillar D6N	1
Bomag BC572RB	1
Excavadora 320	1
CATERPILLAR 320 D	1
Caterpillar 416	1
Caterpillar 428	1
Caterpillar 906	1
Bomba sumergible	1
Guadañas	1
Toyota hilux	1

6.2 PREPARACIÓN PARA LA RECUPERACIÓN POSDESASTRE

Como preparación para la recuperación post desastre, INTERASEO S.A. E.S.P. posee una serie de pólizas en caso de algún tipo de emergencia considerable de daños sustanciales.

A partir de la evaluación de daños realizada con base en los monitoreos de los recursos afectados y del conocimiento de los efectos del evento en la comunidad, se deberá realizar las acciones necesarias para lograr recuperar en la mayor medida posible las condiciones afectadas por el evento.

6.3 EJECUCIÓN DE LA RESPUESTA Y LA RESPECTIVA RECUPERACIÓN

En las siguientes tablas se presenta el procedimiento a seguir para la recuperación de la emergencia, para cada uno de los riesgos identificados como prioritarios:

PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA SISMOS		
PROCEDIMIENTO EMERGENCIA	**RESPONSIBLE**	**PASOS**
DESPUES	DIRECTORES, SUPERVISORES, BRIGADA DE EMERGENCIA	1. Conteo de personal 2. Mitigar los impactos ambientales ocasionados por la emergencia, si aplica. 3. disponer adecuadamente los residuos generados durante la emergencia. 4. evaluar el estado de personas, máquinas y equipos afectados. 5. realizar un informe o reporte de la emergencia haciendo uso de los formatos establecidos en la empresa. 6. reunión posterior de directivos y brigadistas para determinar la eficacia del procedimiento

PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA SISMOS		
PROCEDIMIENTO EMERGENCIA	**RESPONSIBLE**	**PASOS**
		7. ajustar el procedimiento según situaciones vividas (retroalimentación), si aplica.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO DE INCENDIOS		
PROCEDIMIENTO EMERGENCIA	**RESPONSIBLE**	**PASOS**
DESPUES	DIRECTORES, SUPERVISORES, BRIGADA DE EMERGENCIA	1. Conteo de personal 2. Mitigar los impactos ambientales ocasionados por la emergencia, si aplica. 3. disponer adecuadamente los residuos generados durante la emergencia. 4. evaluar el estado de personas, máquinas y equipos afectados. 5. realizar un informe o reporte de la emergencia haciendo uso de los formatos establecidos en la empresa. 6. reunión posterior de directivos y brigadistas para determinar la eficacia del procedimiento 7. ajustar el procedimiento según situaciones vividas (retroalimentación), si aplica.

Al finalizar la respuesta del evento, se deberá desarrollar un informe final para CORTOLIMA (Corporación Autónoma Regional del Tolima), este informe deberá incluir:

- ✓ La descripción del evento.
- ✓ La causa.
- ✓ Los efectos directos e indirectos generados en los diferentes medios.
- ✓ Las acciones de control adelantadas.
- ✓ Los resultados de los monitoreos realizados al medio receptor inmediatamente después de lo ocurrido.
- ✓ Un plan de monitoreo que permita garantizar la correcta evaluación y verificación de la afectación.
- ✓ Las medidas necesarias a ser implementadas para recuperar las zonas afectadas.
- ✓ Los costos.
- ✓ Las acciones a implementar para evitar la ocurrencia de situaciones similares

7. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

Periódicamente se ha de comprobar la correcta disponibilidad y adecuación del plan de gestión y la actualización de aquellos puntos que presenten debilidad, mediante las acciones de supervisión y control desplegadas por los siguientes medios.

- ✓ Inspecciones
- ✓ Auditorias
- ✓ Renovación del análisis
- ✓ Desarrollo de simulacros

8. DIVULGACIÓN DEL PLAN

El objetivo final de la divulgación es que todas las personas involucradas en las actividades de operación del relleno (Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel), la comunidad del área de influencia-La Miel- y las autoridades de emergencias con sus entidades operativas, conozcan de la existencia del PGRMV, el proceso para su Implementación y el compromiso que tiene el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel con el manejo de los lixiviados generados en sus actividades, para beneficio del personal del relleno, la comunidad en el área de influencia y las entidades y autoridades del área.

Para las entidades externas que participan en el PGRMV, el contenido de la divulgación debe ser adecuado a las necesidades de información que estas entidades manifiesten, siempre que estén dentro de los propósitos de divulgación de información de riesgos del relleno

El contenido de divulgación para las comunidades del área debe seguir las siguientes temáticas:

- ✓ Recopilación de información de detalles de la infraestructura y localización de sitios claves.
- ✓ Actualizar la cartografía base existente con la información levantada en campo.
- ✓ Generalidades de las emergencias.
- ✓ Aspectos de seguridad.
- ✓ Primeras acciones de la comunidad ante una emergencia.
- ✓ Operaciones seguras.
- ✓ Mecanismos de reporte de incidentes.

Las reuniones de divulgación se deben hacer convocando los líderes de las comunidades, representantes de la Defensa Civil, Cruz Roja, Bomberos, Personal de Salud, entre otros. Estas reuniones deben ser lideradas por el representante de las autoridades civiles del municipio de Ibagué, Tolima.

9. ACTUALIZACIÓN Y VIGENCIA DEL PLAN

El presente Plan de Gestión del Riesgo para el manejo de Vertimientos de la PTL del Parque Industrial de Residuos Solidos, deberá ser evaluado y revisado anualmente o antes, de acuerdo a las necesidades o variaciones (físico-ambientales) que la infraestructura o su entorno puedan sufrir. El presente plan tendrá la misma vigencia del permiso de vertimientos.

10. ANEXOS Y PLANOS

- ✓ Anexo 1. Planos
- ✓ Anexo 2. Informes de laboratorio
- ✓ Anexo 3. Manual de operación de la PTL

Barranquilla, 27/08/2022

Juliana Gómez Escobar
Coordinadora General Ambiental
Administradora del Contrato
INTERASEO S.A.S E.S.P.

Asunto: Entrega de informe de monitoreo de agua residual no doméstica

Respetada Juliana:

Por medio de la presente le estamos haciendo entrega del informe de caracterización fisicoquímicade agua residual no doméstica realizada en la entrada y salida del sistema de tratamiento del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel.

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO				
Estudio de caracterización de agua residual no doméstica				
Regional	Tolima	**APS**	Ibagué	
Sede	Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel			
Fecha de inicio	16/06/2022		**Fecha de finalización**	16/06/2022
Tipo de monitoreo	Agua residual no doméstica			
Consecutivo por tipo de informe	6	**de**	8	**Vigencia 2022**
Fecha entrega de informe	27/08/2022			
Código Informe	6999-1-A-4533			

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA

INTERASEO S.A.S. E.S.P.

REGIONAL: TOLIMA
SEDE: PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

INTERASEO

Ejecutado por:

SERambiente®
Servicios de Ingeniería Ambiental

Caracterización fisicoquímica de agua residual no doméstica, realizada el 16 de junio de 2022.

IBAGUÉ, TOLIMA

JUNIO 2022

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA
INTERASEO S.A.S. E.S.P. – RELLENO SANITARIO LA MIEL

Elaboró:

María Fernanda Romero Barros

Revisó y Aprobó:

Ana Milena Ariza Blanco

El monitoreo fue realizado por Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., empresa identificada con el NIT 900027049-2 y acreditada por el IDEAM a través de la Resolución 0052 del 15 de enero de 2021 y Resolución 1169 de 2022, vigentes hasta el 19 de junio de 2023, para producir información cuantitativa, física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes. Esta se encuentra ubicada en la carrera 41 N.º73B-72 en la ciudad de Barranquilla, departamento del Atlántico. El grupo de trabajo estuvo conformado por los siguientes profesionales de SERAMBIENTE S.A.S.:

JESÚS EDUARDO DE LA HOZ SALCEDO
Ingeniero de campo

MARIA FERNANFA ROMERO
Analista técnico

ANA MILENA ARIZA
Coordinador de proyectos

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 9

2. OBJETIVOS 10

2.1 OBJETIVO GENERAL 10

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10

3. GENERALIDADES 11

3.1 ALCANCE 11

3.2 NORMATIVA DE REFERENCIA 11

3.3 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 11

3.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 12

4. METODOLOGÍA 14

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL MONITOREO 14

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 15

4.3 CONDICIONES ATMOSFÉRICAS 16

4.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 18

4.5 PROCESO METODOLÓGICO 20

5. NORMA DE VERTIMIENTO 30

6. RESULTADOS 32

6.1 MEDICIONES EN CAMPO 32

6.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 36

7. CARGA CONTAMINANTE 53

8. CONCLUSIONES 55

9. BIBLIOGRAFÍA 57

10. ANEXOS 59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de las muestras. 12

Tabla 2. Datos generales del estudio. 13

Tabla 3. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio. 15

Tabla 4. Resultados promedios de las variables meteorológicas durante el periodo de monitoreo. 17

Tabla 5. Identificación y coordenadas de los puntos de monitoreo. 19

Tabla 6. Metodología toma de muestras. 23

Tabla 7. Tipo de envases y preservas. 25

Tabla 8. Equipos y métodos analíticos para la medición de los parámetros *In-situ*. 27

Tabla 9. Listado de métodos empleados para el análisis de las muestras. 27

Tabla 10. Resolución 0631 del 2015, artículo 14, Tratamiento y disposición de residuos. 30

Tabla 11. Resultados *In Situ* – Entrada sistema tratamiento de lixiviados. 32

Tabla 12. Resultados *In Situ* – Salida sistema tratamiento de lixiviados. 33

Tabla 13. Comparación de Resultados *In Situ* con normativa aplicable. 33

Tabla 14. Resultados de laboratorio de la muestra de Agua Residual no Doméstica (ARnD) 36

Tabla 15. Resultados de laboratorio de la muestra de Agua Residual no Doméstica (ARnD) 39

Tabla 16. Carga contaminante del sistema de tratamiento de lixiviados 54

Tabla 17. Anexos del informe técnico. 59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rosa de vientos 18

Figura 2. Localización geográfica del punto de monitoreo 19

Figura 3. Actividades de la etapa de preparación 20

Figura 4. Flujograma del proceso de remisión de muestras 25

Figura 5. Escala de pH. 34

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica 1. Comparación del resultado del pH con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14. 34

Grafica 2. Comparación del resultado de Temperatura con la Resolución 0631 de 2015, artículo 5. 35

Grafica 3. Comportamiento de la Alcalinidad 46

Grafica 4. Comparación del Cloruro con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14. 47

Grafica 5. Comparación de DBO_5 con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14. 48

Grafica 6. Comparación de DQO con la Resolución 0631 de 2015, articulo 14 48

Grafica 7. Comparación de Fenoles con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14. 49

Grafica 8. Comparación de SST con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14 50

Grafica 9. Comparación de Sulfatos con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14. 51

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Medición In situ Entrada Planta de Tratamiento Lixiviado 15

Fotografía 2. Entrada Planta de Tratamiento Lixiviado 15

Fotografía 3. Envase de muestras 16

Fotografía 4. Salida Planta de Tratamiento Lixiviados 16

Fotografía 5. Medición In situ Salida Planta de Tratamiento Lixiviado 16

Fotografía 6. Equipo multiparámetro 16

Fotografía 7. Etiqueta para rotular muestras. 21

1. INTRODUCCIÓN

INTERASEO S.A.S E.S.P., contrató los servicios de SERAMBIENTE S.A.S., para desarrollar una caracterización de agua residual no doméstica en dos (2) puntos, los cuales corresponden a la entrada y salida del sistema de tratamiento de lixiviado en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel en el km 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 km de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, en el municipio de Ibagué, departamento de Tolima; con el fin de dar cumplimiento con los monitoreos trimestrales de Agua Residual no Domestica en la Entrada y Salida del sistema de tratamiento de lixiviados, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

La evaluación de los resultados fisicoquímicos de las muestras de Agua Residual no Doméstica (ARnD) se estableció mediante la comparación con los criterios establecidos en la normatividad vigente, la Resolución 0631 de 2015 (artículos 5 y 14) expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), por la cual se establecen los parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas – ARnD de actividades asociadas con el tratamiento y disposición de residuos

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la calidad fisicoquímica del agua residual no doméstica en dos (2) puntos correspondientes a la entrada y salida del sistema de tratamiento de lixiviado en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel en el km 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 km de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, en el municipio de Ibagué, departamento de Tolima; con el fin de dar cumplimiento al programa de seguimiento y monitoreo de INTERASEO S.A.S. E.S.P., así como las exigencias de la autoridad ambiental.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar la toma de muestras de agua residual no doméstica en dos (2) puntos ubicados en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel, para mediciones *In situ* y su posterior análisis fisicoquímico en el laboratorio.

- Preparar un informe técnico, en el que se presenten los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.

- Verificar el cumplimiento con la normatividad ambiental legal vigente, Resolución 631 de 2015 (artículo 5 y 14), dada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

3. GENERALIDADES

3.1 Alcance

Toma de muestras de agua residual no doméstica en dos (2) puntos correspondientes a la entrada y salida del sistema de tratamiento de lixiviados en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel en el km 18 vía Ibagué - Espinal, a 5.5 km de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, en el municipio de Ibagué, departamento de Tolima, para su caracterización fisicoquímica, en seguimiento al cumplimiento legal ambiental.

3.2 Normativa de referencia

Resolución 0631 de 2015: Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

- **Artículo 5:** Del parámetro de temperatura y de la zona de mezcla térmica.
- **Artículo 14.** Parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) de actividades asociadas con servicios y otras actividades. En este caso para el tratamiento y disposición de residuos.

3.3 Información de la empresa

Razón social:	**INTERASEO S.A.S. E.S.P.**
Sede:	Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel
Interventor:	Laura Daniela Castro
NIT:	819000939-1
Departamento:	Tolima
Ciudad:	Ibagué
Dirección:	km 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 km de la avenida principal, sector Buenos Aires

Actividad económica: Recolección de desechos no peligrosos, tratamiento y disposición de desechos no peligrosos.

3.4 Empresa responsable del estudio

La toma de muestra fue realizada por el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S., identificado bajo el NIT 900027049-2. A continuación, en la **Tabla 1** se relacionan los laboratorios responsables de cada uno de los análisis de la muestra y su respectiva resolución de acreditación por el IDEAM.

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de las muestras.

Laboratorio	Parámetro	Resolución de acreditación
SERAMBIENTE S.A.S.	Acidez	Resolución 0052 de 2021 Resolución 1169 de 2022
	Alcalinidad	
	Caudal	
	Cloruro	
	Color a tres longitudes de onda	
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	
	Detergentes (SAAM)	
	Dureza cálcica	
	Dureza total	
	Fenoles	
	Fósforo reactivo total (Ortofosfatos)	
	Fósforo total	
	Grasas y aceites	
	Hidrocarburos totales	
	Nitratos-Cl	
	Nitritos	
	Nitrógeno amoniacal	
	Nitrógeno KJELDAHL	
	Nitrógeno Total	
	pH	
	Sólidos sedimentables	
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	
	Sulfatos	
	Sulfuros	
	Temperatura	
COOPERATIVA DE TECNÓLOGOS E INGENIEROS DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y AFINES LABORATORIOS ANALÍTICOS DE	Arsénico total	Resolución 0780 de 2022
	Bario total	
	Berilio total	
	Cadmio total	
	Cobalto total	
	Cobre total	

Laboratorio	Parámetro	Resolución de acreditación
AMBIENTAL E HIDROCARBUROS (CISLAB)	Cromo total	
	Estaño total	
	Manganeso total	
	Mercurio total	
	Molibdeno total	
	Níquel total	
	Plomo total	
	Selenio total	
	Vanadio total	
	Zinc total	
CHEMILAB S.A.S.	Cianuro total	Resolución 1618 de 2021
DAPHNIA LTDA	BTEX	Resolución 0533 de 2021
SGS COLOMBIA S.A.S	Aluminio total	Resolución 0790 de 2022
	Boro total	
	Compuestos orgánicos halogenados absorbibles (AOX)	
	Fenoles por cromatografía de gases – GC/FID	
	Hidrocarburos aromáticos policíclicos	
	Litio total	

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, CISLAB TIP, CHEMILAB S.A.S, DAPHNIA LTDA y SGS COLOMBIA S.A, 2022.

Asimismo, la **Tabla 2** contiene los números de identificación asignados por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras. Se resalta, que esta identificación, permite correlacionar la información de los reportes de resultados por cada uno de los laboratorios asignados.

Tabla 2. Datos generales del estudio.

Sitio de muestreo		Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel en el km 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 km de la avenida principal, sector Buenos Aires	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de Agua Residual no Domestica	
Hora de inicio		9:45	
Hora de finalización		18:10	
Identificación de las muestras	**No. de reporte**	**Fecha**	**Puntos**
167578	11522	16/06/2022	Entrada sistema tratamiento de lixiviado
167579			Salida sistema tratamiento de lixiviado

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4. METODOLOGÍA

4.1 Características del monitoreo

El muestreo se realizó según los requerimientos de la organización INTERASEO S.A.S. E.S.P, los cuales fueron; realizar la toma de muestras de agua residual no doméstica en la entrada y salida del sistema de tratamiento de lixiviado en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel, para su caracterización fisicoquímica en seguimiento al cumplimiento legal.

Se realizó la toma de muestras el 16 de junio de 2022. Para las mediciones in situ de las muestras de agua residual no doméstica se realizó la verificación de la calibración de los equipos utilizados, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de caudal, pH, sólidos sedimentables y temperatura, efectuando las lecturas en la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación natural de las muestras.

Previo a la toma de muestras se prepararon los reactivos y materiales necesarios para la preservación, envasado y la refrigeración de las muestras, según lo indicado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed. 23 de 2017.

Finalmente, es importante mencionar que la toma de las muestras de agua residual no doméstica se realizó compuesta tomando una alícuota cada hora durante ocho (8) horas continuas, para un total de nueve (9) alícuotas, siguiendo lo establecido en el procedimiento para muestreo de aguas (PO-PSM-45)

4.2 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, en la **Tabla 3** se presenta la descripción de los puntos de monitoreo, los cuales se encuentra relacionado en el Anexo 2, Formatos de campo (Plan de monitoreo – FO-PO-PSM-72-13, planillas de campo muestreo compuesto – FO-PO-PSM-45-02 y cadenas de custodia – FO-PO-PSM-13-03).

Tabla 3. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio.

<table>
<tr><th colspan="3">Agua Residual no Doméstica (ARnD)</th></tr>
<tr><td>Descripción</td><td colspan="2">Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados en el Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel, correspondiente a las instalaciones de INTERASEO S.A.S E.S.P. Los puntos se encuentran en la entrada y salida del sistema de tratamiento de lixiviados.

○ Entrada sistema de tratamiento de lixiviado: La muestra se caracterizó por tener una apariencia negra y presencia de olores fétidos.
○ Salida sistema de tratamiento de lixiviado: La muestra se caracterizó por presentar una apariencia clara, presenta una tonalidad transparente, no se perciben olores fétidos.</td></tr>
<tr><td>Registro fotográfico</td><td> 
Fotografía 1. Medición In situ Entrada Planta de Tratamiento Lixiviado</td><td> 
Fotografía 2. Entrada Planta de Tratamiento Lixiviado</td></tr>
</table>

Agua Residual no Doméstica (ARnD)	
 Fotografía 3. Envase de muestras	 Fotografía 4. Salida Planta de Tratamiento Lixiviados
 Fotografía 5. Medición In situ Salida Planta de Tratamiento Lixiviado	 Fotografía 6. Equipo multiparámetro

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.3 Condiciones atmosféricas

El clima es el resultado de numerosos factores que actúan conjuntamente, los accidentes geográficos, como montañas y mares influyen decisivamente en sus características. Para determinar

estas características, se consideran como esenciales un reducido grupo de elementos como la temperatura, humedad, presión atmosférica, entre otros.

Ibagué se encuentra a 1285 metros sobre el nivel del mar. Presenta un clima tropical, según la clasificación de Köppen Geiger, este es considerado Af, lo que indica que presenta una cantidad significativa de lluvia durante el año, incluso para el mes más seco. La temperatura media anual es de 20,7 °C y la precipitación promedio es de 2859 mm (www.es.climate-data.org/).

Las condiciones atmosféricas reportadas para la zona de estudio fueron registradas por la estación meteorológica del aeropuerto más cercano, correspondiente al Aeropuerto Nacional Perales, ubicado en la ciudad de Ibagué, departamento de Tolima. Tomando el registro de las diferentes variables atmosféricas que se relacionan en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Resultados promedios de las variables meteorológicas durante el periodo de monitoreo.

Fecha	Temperatura (°C)	Presión atmosférica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)	Dirección del viento
16/06/2022	23,60	697,90	2,06	82,00	0,00	NE

Fuente: Estación meteorológica Aeropuerto Nacional Perales, 2022.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para las variables meteorológicas, se establece que durante el día de monitoreo la temperatura fue de 23,60°C, para la presión atmosférica se obtuvo un valor de 697,90 mmHg, la humedad relativa registró un resultado de 82,00%. Mientras que, no se registraron precitaciones en la zona de estudio, durante la jornada de monitoreo.

En la **Figura 1** se muestra la rosa de vientos consolidada por el IDEAM para el Aeropuerto Nacional Perales en la ciudad de Ibagué, departamento de Tolima, en la cual se presenta gráficamente la dirección cardinal y la clasificación de la distribución de frecuencias de velocidades del viento en la zona de estudio determinada. De esta manera, para la dirección del viento, se evidencia una predominancia de los vientos proveniente de la Dirección Noreste, con una frecuencia de 56%. Cabe resaltar, que en la zona de estudio se presentó un periodo en calma igual al 9%.

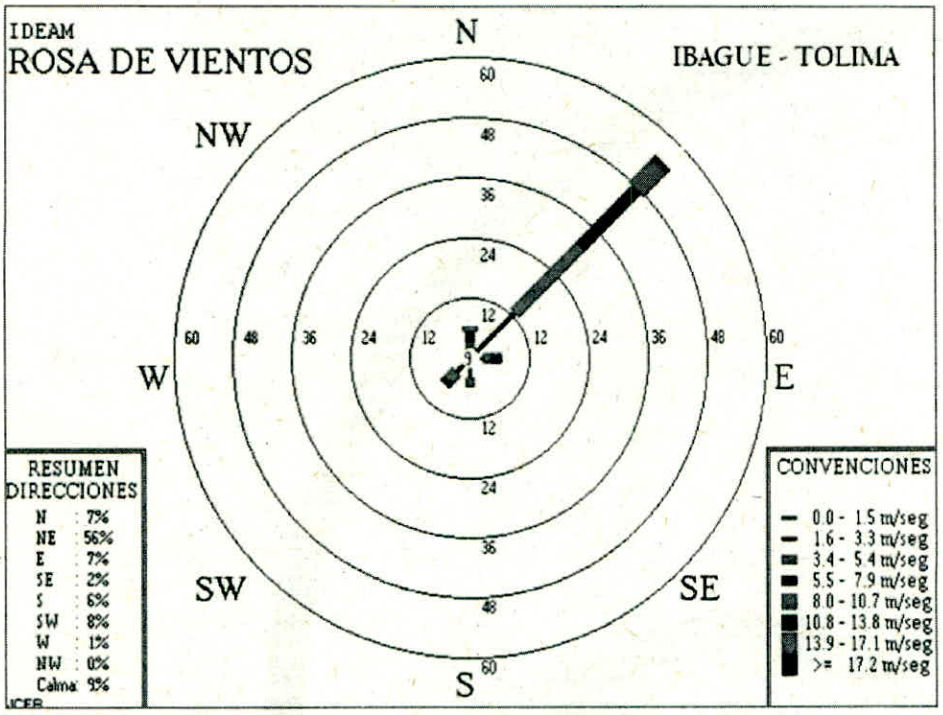


Figura 1. Rosa de vientos

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, 2022.

4.4 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación y las características de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio del Parque Industrial de Residuos Sólidos - PIRS La Miel, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento de Tolima.

Los puntos de monitoreo se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y sistema de coordenadas Magna Sirgas con origen Nacional. Las coordenadas se relacionan en la **Tabla 5** y la ubicación geográfica en la **Figura 2**

Tabla 5. Identificación y coordenadas de los puntos de monitoreo.

Características del monitoreo				
Tipo de muestreo			Compuesta	
Tipo de sistema			Sistema de tratamiento de lixiviados	
Fecha: 16/06/2022			**Georreferencia**	
Punto de monitoreo	**ID muestra**	**Cota de Elevación (m)**	**Geográficas WGS84**	**Origen Nacional (m)**
Entrada sistema tratamiento de lixiviado	167578	740	4°21'44.76"N	2040362.191 N
			75° 4'19.96"W	4770120.506 E
Salida sistema tratamiento de lixiviado	167579	738	4°21'42.78"N	2040301.345 N
			75° 4'19.54"W	4770133.286 E

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.



Figura 2. Localización geográfica del punto de monitoreo
Fuente: Tomado y modificado Google Earth, 2022.

4.5 Proceso metodológico

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos US EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua -AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017); además, de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración" (ICONTEC, 2005).

4.5.1 Etapa de preparación

Esta etapa es fundamental para el adecuado funcionamiento de los demás procesos, pues es aquí donde se lleva a cabo toda la planeación y programación para que la fase de campo se desarrolle sin ningún inconveniente. En la **Figura 3** se muestran los pasos que se siguieron, con la finalidad de orientar al personal de campo en la localización del punto de monitoreo dispuesto por el cliente y de esta forma garantizar una adecuada toma de muestras.

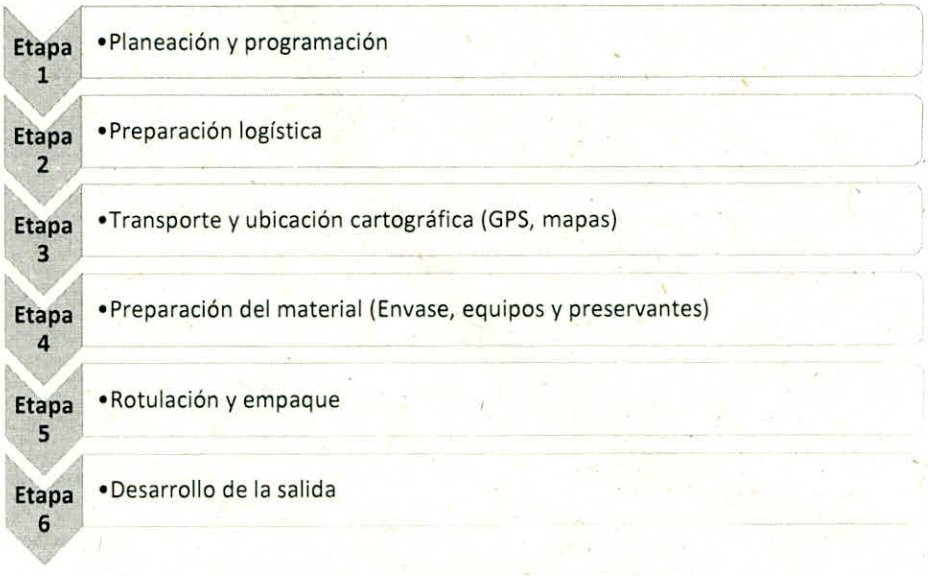


Figura 3. Actividades de la etapa de preparación
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

SERambiente	ORDEN DE TRABAJO:
ID MUESTRA	NOMBRE DEL PUNTO:
	TIPO DE MUESTRA:
HORA:	TIPO DE MUESTREO:
FECHA: 15/05/2018	TIPO DE ANALISIS:
PRESERVA:	
RESPONSABLE:	

Fotografía 7. Etiqueta para rotular muestras.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.5.2 Etapa de campo

Para la toma de muestras en campo se implementó la metodología descrita en la **Tabla 6** y lo establecido en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S., *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de aguas.* El tipo de muestra fue compuesto, el muestreo fue de tipo "manual", durante un periodo de un (1) día; para tal fin, se utilizó un (1) balde previamente purgado tres (3) veces, con el que se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar, esto se detalla en la **El procedimiento** descrito anteriormente tiene como finalidad asegurar la entrega oportuna de las muestras al laboratorio; por ello una vez se realiza la programación en el sistema de SERAMBIENTE para la ejecución del servicio y se asigna al ingeniero de campo, se genera de forma automática las identificaciones para cada uno de los puntos a monitorear. El ingeniero toma las muestras, las rotula en campo y posteriormente las envía con las ID asignadas junto con la cadena de custodia, en la cual se consigna la siguiente información: fecha de muestreo, número de ID, nombre del muestreado, fecha de entrega y firma de recibido por parte del personal de laboratorio. Asegurando de esta manera que cumplan con las condiciones de preserva y tiempo de almacenamiento antes del análisis.

Tabla 7. Asimismo, se efectúo la medición de los parámetros *in situ (pH, temperatura, caudal y sólidos sedimentables)*. En la **Tabla 8,** se presentan los equipos empleados para la medición de dichos parámetros, así como el método analítico empleado, límites de cuantificación e incertidumbre de estos.

Tabla 6. Metodología toma de muestras.

Acción	Detalle
Verificar el plan de muestreo	Todos los muestreos realizados por el personal deben obedecer a un plan de muestreo, previamente elaborado y aprobado por el Ingeniero de campo. El plan debe cumplir con los requerimientos del cliente y las condiciones del muestreo la información de interés debe ser relacionada en el formato de parámetros *in situ*.
Verificación de los implementos requeridos	Verificar que se dispone de todos los equipos, recipientes, materiales, reactivos y suministros necesarios para el muestreo, de acuerdo con el tipo de muestreo a realizar, los parámetros a medir en campo y el tipo de muestras a obtener. Dichos implementos deben haber sido preparados con la debida anterioridad en el laboratorio.
Rotulación de envases	De acuerdo con el plan de muestreo los recipientes antes de realizar el muestreo deben estar apropiadamente rotulados de acuerdo con el análisis a realizar. El rótulo contiene los siguientes datos: Número de muestra, sitio de muestreo, análisis a realizar y preservación. Este rótulo se fija con cinta transparente ancha que lo cubre en su totalidad.
Reconocer el sitio de muestreo y el sistema de agua	Realizar un reconocimiento de todo el sistema de agua a muestrear, para tener información del proceso y dar una ubicación acertada al sitio de muestreo, de ser posible contar con las coordenadas del punto.
Ubicar y limpiar el punto de muestreo	Una vez ubicado el punto de muestreo se debe realizar una limpieza de sus alrededores para garantizar la seguridad de las operaciones y evitar la contaminación de las muestras. Según sea el caso, se deben retirar objetos, maleza, residuos y/o sustancias que obstaculicen o afecten la representatividad del sistema de agua y permita de manera segura que la persona ejecute el muestreo.
Registrar la información del punto de muestreo	Después de obtener las muestras, se debe registrar en el formato de determinaciones *in situ* la información del cliente, lugar y fecha, equipos de medición, características del sitio de muestreo y sus alrededores y las observaciones a que haya lugar, incluyendo condiciones climáticas, temperatura ambiente, condiciones de monitoreo, tipo de sistema, etc.
Calibrar y/o verificar la calibración de equipos de medición	Después de registrar la información básica se debe calibrar y/o verificar la calibración de los equipos de medición de parámetros *in situ* requeridos (Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp) con las soluciones patrón necesarias, que deben llevarse a la temperatura ambiente antes de ser utilizadas. Cuando los equipos han sido calibrados previamente en el Laboratorio o al inicio de la jornada, se debe solamente verificar su calibración.
Medición de parámetros *in situ*	○ Tan pronto se toma cada muestra se deben medir los parámetros *in situ* establecidos en el plan de muestreo. ○ Las mediciones deben efectuarse lo más rápido posible (no más de 10 minutos) después de tomada la muestra siguiendo los procedimientos de análisis respectivos. ○ Registrar los resultados en el formato determinaciones de campo.

Acción	Detalle
	○ Medición de caudal volumétrico: La medición del caudal se realiza de forma manual utilizando un cronómetro y un recipiente aforado. El recipiente se purga dos o tres veces y se toma un volumen de muestra cualquiera mientras se mide el tiempo transcurrido desde que se introduce el recipiente a la descarga hasta que se retira de ella; la relación de estos dos valores nos permite conocer el caudal en un instante de tiempo. Se debe tener un especial cuidado en el momento de la toma de muestra y la medición del tiempo, ya que es un proceso simultáneo donde el tiempo comienza a tomarse en el preciso instante que el recipiente se introduce a la descarga y se detiene en el momento que esta se retira de ella ○ Determinación sólidos sedimentables a) Homogenizar la muestra e inmediatamente llenar el Cono de Imhoff hasta la marca de 1 Litro. b) Dejar sedimentar 45 minutos, una vez transcurrido este tiempo agitar suavemente la muestra cerca de los lados del cono con una varilla para facilitar la sedimentación de los sólidos adheridos a las paredes de este, mantener en reposo 15 minutos más y registrar el volumen de sólidos sedimentables del cono como mL/L-h. Si la materia sedimentable contiene bolsas de líquido y/o burbujas de aire entre partículas gruesas, evaluar el volumen de aquellas y restar del volumen de sólidos sedimentados. c) Tomar directamente la lectura de sólidos sedimentables del cono Imhoff.
Diligenciar el formato de cadena de custodia	Una vez embaladas las muestras se diligencia la información solicitada en el formato de cadena de custodia.
Transportar las muestras al Laboratorio	○ Almacenar las muestras en una nevera de polietileno. ○ Verificar que cada nevera contenga suficientes compresas de hielo para asegurar que la refrigeración se mantenga hasta la llegada al laboratorio. (temperatura cercana a 5ºC) ○ Verificar que la tapa de cada nevera quede bien cerrada y que no se salga de su sitio durante el viaje. ○ Identificar cada nevera con el logo del laboratorio y el logo de la empresa del cliente o el nombre (rótulo sale del laboratorio). E identificar con "...manipúlese con cuidado. Este lado arriba..." ○ Amarra con cinta de manera que se asegure que la nevera queda bien sellada ○ Manipular las neveras cuidadosamente, mantenerlas en posición horizontal, no golpearlas, no ubicarlas cerca de productos volátiles o corrosivos y mantenerlas alejadas de fuentes de calor. ○ El procedimiento de transporte se detalla en la **Figura 4**

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

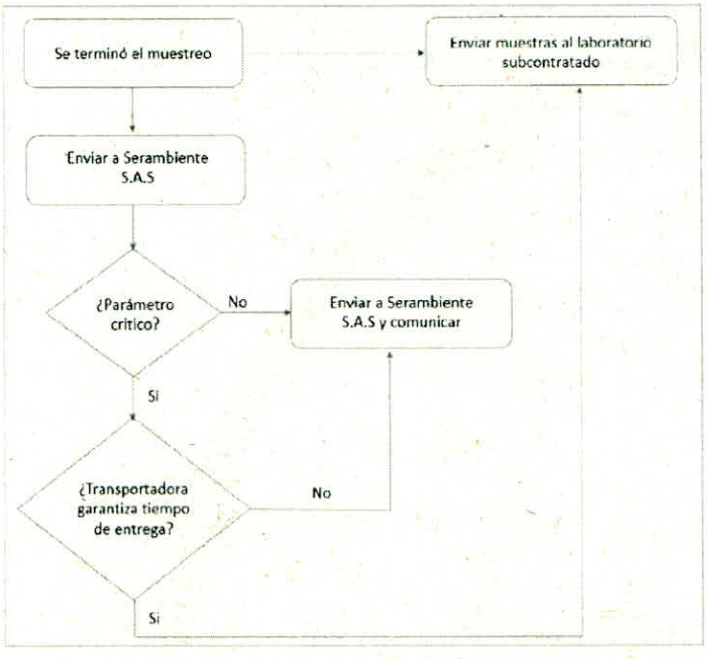


Figura 4. Flujograma del proceso de remisión de muestras

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

El procedimiento descrito anteriormente tiene como finalidad asegurar la entrega oportuna de las muestras al laboratorio; por ello una vez se realiza la programación en el sistema de SERAMBIENTE para la ejecución del servicio y se asigna al ingeniero de campo, se genera de forma automática las identificaciones para cada uno de los puntos a monitorear. El ingeniero toma las muestras, las rotula en campo y posteriormente las envía con las ID asignadas junto con la cadena de custodia, en la cual se consigna la siguiente información: fecha de muestreo, número de ID, nombre del muestreado, fecha de entrega y firma de recibido por parte del personal de laboratorio. Asegurando de esta manera que cumplan con las condiciones de preserva y tiempo de almacenamiento antes del análisis.

Tabla 7. Tipo de envases y preservas.

Parámetros	Preserva	Recipiente	Tiempo máximo de almacenamiento
Acidez	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	14 días
Alcalinidad	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	14 días
Cloruro	No requerida	Plástico/Vidrio	28 días
Color a tres longitudes de onda	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	48 horas
Dureza Total		Plástico/Vidrio	6 meses

Parámetros	Preserva	Recipiente	Tiempo máximo de almacenamiento
Dureza Cálcica	Adicionar HNO_3 o H_2SO_4 hasta pH < 2		
Detergentes (SAAM)	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	48 horas
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	48 horas
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Refrigeración a T ≤ 6 °C, H_2SO_4 a pH < 2	Plástico/Vidrio	28 días
Fenoles	Ácido sulfúrico o nítrico hasta pH<2.	Plástico/Vidrio	28 días
Fósforo Total	Adicionar H_2SO_4 hasta pH < 2 y refrigeración a T ≤ 6°C.	Plástico/Vidrio	28 días
Fósforo reactivo total (Ortofosfatos)	Refrigeración ≤ 6 °C.	Vidrio	48 horas
Grasas y aceites	Adicionar HCl o H_2SO_4 hasta pH < 2 y refrigeración a T ≤ 6°C.	Vidrio boca ancha	28 días
Hidrocarburos totales	Ácido sulfúrico o Ácido Clorhídrico hasta pH<2.	Vidrio boca ancha	28 días
Nitrógeno amoniacal	Adicionar H_2SO_4 a pH < 2	Plástico/Vidrio	28 días
Nitritos	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	48 horas
Nitratos-Cl	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	48 horas
Sulfatos	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	28 días
Sulfuros	Adicionar 4 gotas Acetato de Zinc 2N por cada 100mL de muestra; adicionar NaOH hasta pH>9. Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	28 días
Sólidos Suspendidos Totales	Refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico/Vidrio	7 días
Cianuro Total	Adicionar NaOH 1M hasta pH > 12 y enfriar a T ≤ 6°C	Plástico/Vidrio	14 días
Metales	Adicionar HNO_3 hasta pH < 2 y refrigeración a T ≤ 6°C.	Plástico/Vidrio	6 meses
BTEX	Refrigerar a ≤ 6 °C, agregar H_2SO_4 hasta alcanzar un pH<2; si hay cloro residual recoger muestra en un recipiente de 125 mL que ha sido preconservado con 4 gotas de solución de tiosulfato de sodio al 10%. Transferir a vial de 40 mL y ajustar el pH<2	Viales, Tapón de PTFE	7 días sin conservantes o 14 días en conserva
Compuestos orgánicos halogenados Adsorbibles (AOX)	Refrigerar a ≤ 6 °C, agregar 2 mL de HNO_3 por litro.	Vidrio ámbar o Plástico, tapa PTFE	3 meses
Compuestos Semivolátiles Fenólicos	Refrigerar ≤ 4 °C, agregar HCL hasta alcanzar pH < 2.	Vidrio ámbar con tapa PTFE	Sin extracción 7 días, con extracción 40 días

Parámetros	Preserva	Recipiente	Tiempo máximo de almacenamiento
Nitrógeno Total	Adicionar H_2SO_4 hasta pH < 2, refrigeración ≤ 6 °C.	Plástico, Vidrio y Teflón u otro polímero	8 días

Fuente: American Standard Methods Ed. 23, 2017.

Tabla 8. Equipos y métodos analíticos para la medición de los parámetros *In-situ*.

Parámetros	Equipo utilizado	No. de serie	Método analítico	Límite de cuantificación	Incertidumbre como factor
pH	Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp.	1022987	SM 4500H⁺ B	NA	±0,046
Temperatura			SM 2550 B	NA	NA
Sólidos sedimentables	Cono Imhoff	NA	SM 2540 F	0,1	NA
Caudal	Balde	NA	Aforo volumétrico	NA	NA

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.5.3 Etapa de laboratorio

Los métodos empleados para los análisis fisicoquímicos del Agua Residual no Doméstica (ARnD) se describen en la **Tabla 9.**

Tabla 9. Listado de métodos empleados para el análisis de las muestras.

Parámetro	Método analítico	Límite de cuantificación	Incertidumbre como factor
Acidez	SM 2310 B-Edición 23,2017	20	0,023
Alcalinidad	SM 2320 B-Edición 23,2017	10	0,0214
Cianuro total	ASTM D7511 - 12	0,0100	0,0988
Cloruro	SM-4500 CL-Edición 23,2017	5	0,087
Compuestos orgánicos halogenados absorbibles (AOX)	ISO 9562:2004	0,05	0,04
Color a tres longitudes de onda	ISO 7887: 2011-12-15 Method B	1,10 (436 NM) – 0,50 (525 NM) – 0,25 (620 NM)	0,0384
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SM 5210 B-Edición 23,2017	2	0,1157
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SM 5220 D-Edición 23,2017	10	0,09
Detergentes (SAAM)	SM-5540 C-Edición 23,2017	0,4	0,146
Dureza Cálcica	SM-3500 CA B-Edición 23,2017	4	0,0058
Dureza Total	SM-2340 C-Edición 23,2017	2	0,0058

Parámetro	Método analítico	Límite de cuantificación	Incertidumbre como factor
Fenoles	SM 5530 B, D-Edición 23,2017	0,1	0,0081
Fósforo reactivo total (Ortofosfato)	SM 4500 P, E-Edición 23,2017	0,05	0,0288
Fósforo Total	S.M 4500 P, B, E-Edición 23,2017	0,05	0,0329
Grasas y aceites	SM-5520 B -Edición 23,2017	10	0,0154
Hidrocarburos totales	S.M 5520 B, F-Edición 23,2017	10	0,0232
Nitratos-Cl	EPA 300.0 Modificado. Rev 2.1. agosto 1993	0,068	0,0079
Nitritos	SM-4500-NO_2 B-Edición 23,2017	0,005	0,0378
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-NH_3 B, C-Edición 23,2017	0,2	0,018
Nitrógeno Kjeldahl	SM 4500-NORG C, SM 4500-NH_3 B, C-Edición 23,2017	3,5	0,0830
Nitrógeno total	Cálculo matemático (nitratos-nitritos+ NKT)	0,068	0,038
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	SM 2540 B-Edición 23,2017	5	0,0429
Sulfatos	SM 4500 SO_4 E-Edición 23,2017	10	0,025
Sulfuros	SM 4500 S^{2-} F -Edición 23,2017	0,85	0,1077
Metales Totales			
Aluminio total	SM 3030 K-EPA 200.8- ICP/MS	0,090	0,01
Arsénico total	SM 3030 F.- SM 3120 B 2017	0,003	0,149
Bario total		0,003	0,319
Berilio total		0,002	0,126
Boro total	SM 3030 K-EPA 200.8- ICP/MS	0,090	0,03
Cadmio total	SM 3030 F.- SM 3120 B 2017	0,002	0,071
Cobalto total		0,002	0,079
Cobre total		0,002	0,073
Cromo total		0,002	0,085
Estaño total		0,003	0,087
Litio total	SM 3030 K-EPA 200.8- ICP/MS	0,003	0,14
Manganeso total	SM 3030 F.- SM 3120 B 2017	0,002	0,095
Mercurio total	SM 3112 B. 3120 B 2017	0,0005	0,196
Molibdeno total	SM 3030 F.- SM 3120 B 2017	0,002	0,076
Níquel total		0,003	0,089
Plomo total		0,003	0,200
Selenio total		0,003	0,195
Vanadio total		0,002	0,09
Zinc total		0,003	0,062
BTEX			
Benceno	EPA 5021 A/EPA 8015D	0,010	0,0530
Tolueno		0,010	0,0528
Etilbenceno		0,010	0,0547
Xileno total		0,010	0,054
Compuestos Semivolátiles fenólicos			
2,4,5-Triclorofenol	EPA 8041 A	0,000200	0,000018

Parámetro	Método analítico	Límite de cuantificación	Incertidumbre como factor
2,4,6-Triclorofenol		0,000200	0,000018
2,4-Diclorofenol		0,000200	0,000018
2,4-Dimetilfenol		0,000200	0,000018
2-Clorofenol		0,000200	0,000019
2-Metilfenol		0,000200	0,000018
2-Nitrofenol		0,00020	0,000017
4,6-Dinitro-2-Metilfenol		0,000200	0,00002
4-Metilfenol		0,00020	0,000019
4-Nitrofenol		0,0002	0,000019
Clorofenoles		0,000200	NE
Fenol		0,000200	0,000019
Fenoles Monohídricos		0,000200	NE
Fenoles Totales		0,000200	NE
Nitrofenoles		0,000200	NE
Pentaclorofenol		0,000200	0,00002
Hidrocarburos aromáticos policíclicos			
1-Metilnaftaleno	EPA 3510 C/ EPA 8100	0,00037	0,00002
2-Metilnaftaleno		0,00033	0,00002
Acenafteno		0,000313	0,00003
Acenaftileno		0,000293	0,00002
Antraceno		0,000298	0,00002
Benzo(a)antraceno		0,000304	0,00002
Benzo(a)pireno		0,000287	0,00004
Benzo(b)fluoranteno		0,000290	0,00004
Benzo(g,h,i)perileno		0,000307	0,00002
Benzo(k)fluoranteno		0,000296	0,00004
Criseno		0,000291	0,00003
Dibenzo(a,h)antraseno		0,000296	0,00002
Fluoranteno		0,000290	0,00002
Fluoreno		0,000298	0,00002
Indeno(1,2,3-cd) pireno		0,000307	0,00002
Naftaleno		0,000297	0,00002
Fenantreno		0,000299	0,00004
Pireno		0,00030	0,00002
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos Totales		0,000300	NE

NE: No Especifica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, CIS LAB TIP, CHEMILAB S.A.S, DAPHNIA LTDA Y SGS COLOMBIA S.A, 2022.

5. NORMA DE VERTIMIENTO

- **Resolución 0631 de 2015.**

Artículo 5. ***Del parámetro de temperatura y de la zona de mezcla térmica.*** Para todas las actividades industriales, comerciales o de servicios que realicen vertimientos puntuales de agua residual a un cuerpo de agua superficial o a los sistemas de alcantarillado público, tendrán en el parámetro de temperatura como valor límite máximo permisible el de 40,00 °C.

Artículo 14. ***Parámetros fisicoquímicos para monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas – ARnD de actividades asociadas con servicios y otras actividades.*** Los parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos de puntuales de aguas residuales no domésticas – ARnD de las actividades de servicios y otras actividades a cumplir (Tratamiento y disposición de residuos), serán los siguientes:

Tabla 10. Resolución 0631 del 2015, artículo 14, Tratamiento y disposición de residuos.

Parámetro	Unidades	Tratamiento y disposición de residuos
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O_2	2000,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L O_2	800,00
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	400,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	5,00
Grasas y Aceites	mg/L	50,00
Compuestos Semivolátiles Fenólicos	mg/L	Análisis y Reporte
Fenoles	mg/L	0,20
Formaldehido	mg/L	NE
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte
Hidrocarburos		
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	10,00
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	Análisis y Reporte
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos de Fósforo		
Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte

Parámetro	Unidades	Tratamiento y disposición de residuos
Ortofosfatos ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno		
Nitratos ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitritos ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal ($N\text{-}NH_3$)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitrógeno Total (N)	mg/L	Análisis y Reporte
Iones		
Cianuro Total (CN^-)	mg/L	0,50
Cloruros (Cl^-)	mg/L	500,00
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	600,00
Sulfuros (S_2^-)	mg/L	Análisis y Reporte
Metales y Metaloides		
Aluminio (Al)	mg/L	3,00
Arsénico (As)	mg/L	0,10
Bario (Ba)	mg/L	2,00
Berilio (Be)	mg/L	Análisis y Reporte
Boro (B)	mg/L	Análisis y Reporte
Cadmio (Cd)	mg/L	0,05
Cinc (Zn)	mg/L	3,00
Cobalto (Co)	mg/L	Análisis y Reporte
Cobre (Cu)	mg/L	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	0,50
Estaño (Sn)	mg/L	Análisis y Reporte
Hierro (Fe)	mg/L	NE
Litio (Li)	mg/L	Análisis y Reporte
Manganeso (Mn)	mg/L	Análisis y Reporte
Mercurio (Hg)	mg/L	0,01
Molibdeno (Mo)	mg/L	Análisis y Reporte
Níquel (Ni)	mg/L	0,50
Plata (Ag)	mg/L	NE
Plomo (Pb)	mg/L	0,20
Selenio (Se)	mg/L	0,20
Vanadio (V)	mg/L	1,00
Otros parámetros para análisis y reporte		
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Color Real (Medidas de absorbancia a las siguientes longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620 nm)	m^{-1}	Análisis y Reporte

NE: No Especifica.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2015.



6. RESULTADOS

El siguiente apartado presenta los resultados tras la evaluación fisicoquímica de la muestra de Agua Residual no Doméstica (ARnD) tomadas en el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, localizada en la ciudad de Ibagué, departamento de Tolima, correspondiente a las instalaciones del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel

A continuación, se remiten los resultados obtenidos en las mediciones en campo y en laboratorio, junto con la comparación con la Resolución 0631 de 2015, de acuerdo con lo establecido en los artículos 5 y 14, para vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) de actividades asociadas con el tratamiento y disposición de residuos.

6.1 Mediciones en campo

En la **Tabla 11** se presentan los valores de las variables medidas en campo en el punto monitoreado. Seguidamente, en la **Tabla 13** se muestra la comparación con la normativa aplicable.

Tabla 11. Resultados *In Situ* – Entrada sistema tratamiento de lixiviados.

Entrada sistema tratamiento de lixiviado	Hora	Parámetros de monitoreo			
Alícuotas		pH (Unidades de pH)	Temperatura (°C)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
1	09:45	6,24	24,2	1,2	0,89
2	10:45	6,36	26,1	1,3	0,83
3	11:45	6,52	26,9	1,4	0,78
4	12:45	6,57	27,7	1,5	0,82
5	13:45	6,65	28,6	1,5	0,40
6	14:45	6,62	29,7	1,6	0,79
7	15:45	6,61	28,6	1,1	0,56
8	16:45	6,59	24,9	1,2	0,56
9	17:45	6,60	25,3	1,2	0,79
Mínimo		6,24	24,2	1,1	0,40
Máximo		6,65	29,7	1,6	0,89
Promedio		6,53	26,9	1,3	0,71

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Tabla 12. Resultados *In Situ* – Salida sistema tratamiento de lixiviados.

Salida sistema de tratamiento de lixiviado	Hora	Parámetros de monitoreo			
Alícuotas		pH (Unidades de pH)	Temperatura (°C)	Sólidos sedimentables (mL/L)	Caudal (L/s)
1	10:10	6,84	22,4	<0,1	0,32
2	11:10	6,93	23,7	<0,1	0,33
3	12:10	7,28	24,8	<0,1	0,92
4	13:10	7,70	25,0	<0,1	0,39
5	14:10	7,30	25,3	<0,1	0,49
6	15:10	7,48	25,3	<0,1	0,43
7	16:10	6,90	25,4	<0,1	0,38
8	17:10	6,59	24,9	<0,1	0,42
9	18:10	7,21	24,6	<0,1	0,39
Mínimo		6,59	22,4	<0,1	0,32
Máximo		7,70	25,4	<0,1	0,92
Promedio		7,14	24,6	<0,1	0,45

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Tabla 13. Comparación de Resultados *In Situ* con normativa aplicable.

Parámetros *In Situ*	Punto de monitoreo	Resolución 0631 de 2015	Cumplimiento
	Salida sistema tratamiento de lixiviado	Artículos 5 y 14	
pH (Unidades de pH)	6,59 – 7,70	6,0 - 9,0	Cumple
Temperatura (°C)	22,4 – 25,4	≤ 40°C*	Cumple
Sólidos sedimentables (mL/L)	<0,1	5,00	Cumple

**Comparación realizada con el artículo 5.*

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad de una solución en una escala que va de 0 a 14 unidades; una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H^+); mientras que, una solución básica tiene una concentración baja de H^+, tal y como se muestra en la **Figura 5** (Prichard, 2003).

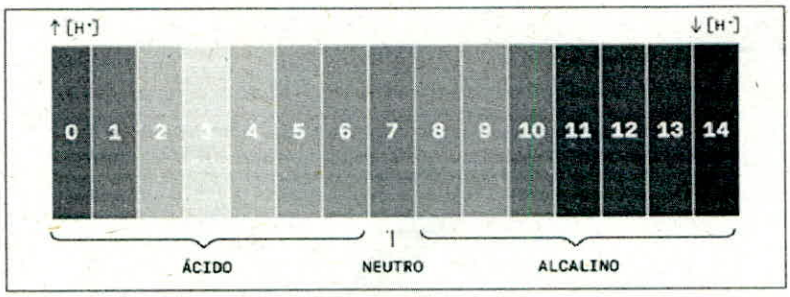
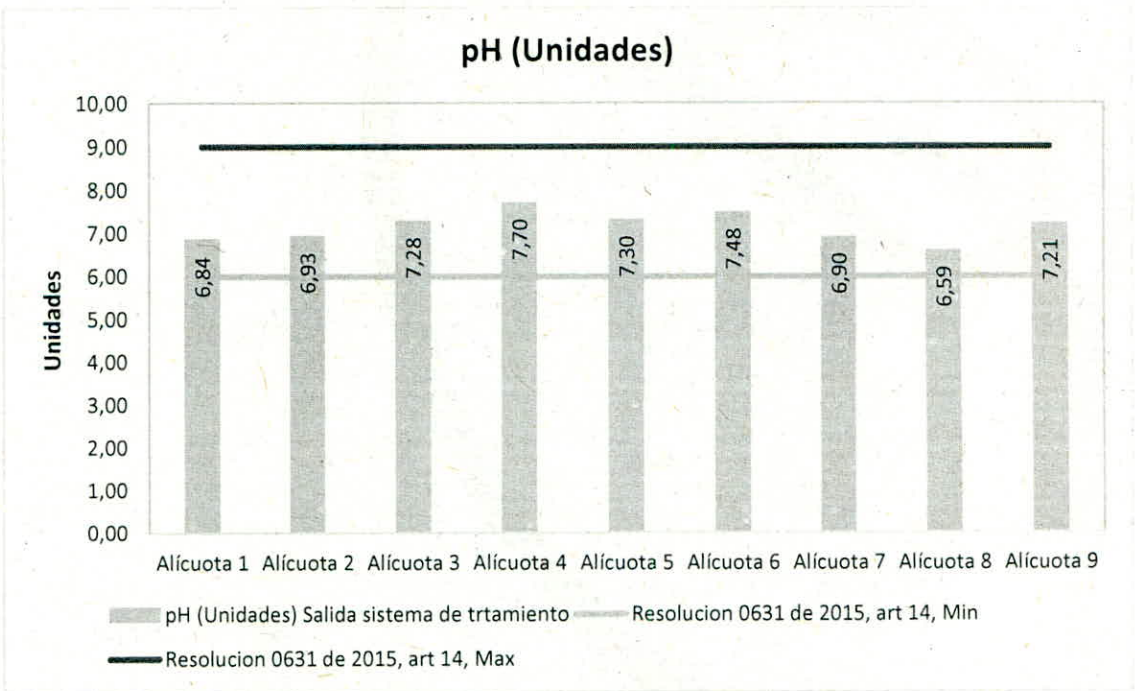


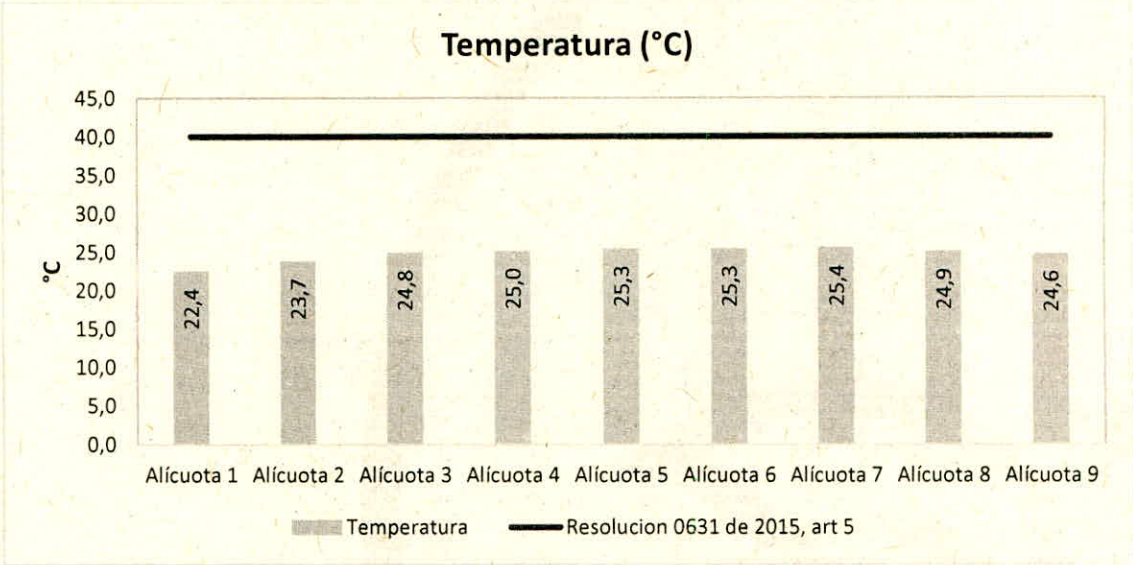
Figura 5. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que la muestra de Agua Residual no Doméstica (ARnD) tomada en la Salida Sistema de Tratamiento lixiviado presenta un pH entre 6,59 a 7,70 unidades con tendencia a neutro; encontrándose dentro del rango establecido en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015, como se puede observar en la **Grafica 1.**



Grafica 1. Comparación del resultado del pH con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Por otro lado, la temperatura registró un valor acorde a las condiciones climáticas de la zona de estudio y no demuestran la influencia por parte de factores extrínsecos; reportando un resultado entre 22,4 – 25,4 °C; dando cumplimiento al valor límite de 40°C, establecido en el artículo 5 de la Resolución 0631 de 2015, como se puede apreciar en la **Grafica 2.**



Grafica 2. Comparación del resultado de Temperatura con la Resolución 0631 de 2015, artículo 5.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Con relación a los sólidos sedimentables, la medición realizada en campo arrojó resultados por debajo del límite de cuantificación, siendo este de <0,1 mL/L, cumpliendo con el límite de 5,00 mL/L establecido en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015 para vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) de actividades asociadas con el tratamiento y disposición de residuos.

6.2 Resultados de laboratorio

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se encuentran en el **Anexo 1,** Reportes de Laboratorio. En la **Tabla 14** se presentan los valores obtenidos para cada una de las variables fisicoquímicas analizadas, junto con la comparación con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14.

Tabla 14. Resultados de laboratorio de la muestra de Agua Residual no Doméstica (ARnD)

Parámetros	Unidades	Concentraciones	
		Fecha: 16/06/2022	
		Entrada sistema tratamiento de lixiviados	Salida sistema tratamiento de lixiviados
		Hora: 17:45	Hora: 18:10
		ID 167578	ID 167579
Acidez	mg $CaCO_3$/L	< 20,00	< 20,00
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	139	138
Cianuro total	mg CN-/L	0,094	<0,0100
Cloruro	mg Cl^-/L	1217	355
Color a tres longitudes de onda	1/m	436nm: 91,00	436nm: 1,30
		525nm: 40,00	525nm: <0,52
		620nm: 19,00	620nm: <0,28
Compuestos orgánicos halogenados absorbibles (AOX)	mg/L	0,46	0,52
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	152,2	108,3
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	449	130
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	51,61	4,80
Dureza cálcica	mg $CaCO_3$/L	669,2	4,6
Dureza Total	mg $CaCO_3$/L	1582,4	20,2
Fenoles	mgpHOH/L	<0,1	<0,1
Fósforo reactivo total (ortofosfatos)	mg P-PO_4/L	6,60	0,13
Fósforo total	mg P/L	19,58	1,41
Grasas y aceites	mg/L	19	<10
Hidrocarburos totales	mg HT/L	<10	<10
Nitratos Cl	mg/N-NO_3/L	0,730	0,086
Nitritos	mg N-NO_2/L	0,0484	0,0064
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH_3/L	1399,0	146,4
Nitrógeno kjeldahl	mg N/L	2033,9	94,8
Nitrógeno total	mg N/L	2034,6	94,9
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	235,0	15,3
Sulfatos	mg SO_4 /L	**	<10
Sulfuros	mg S_2/L	<0,85	< 0,85
Metales Totales			
Aluminio total	mg/L	<0,090	<0,090
Arsénico total		0,097	0,012

Parámetros	Unidades	Concentraciones	
		Fecha: 16/06/2022	
		Entrada sistema tratamiento de lixiviados	Salida sistema tratamiento de lixiviados
		Hora: 17:45	Hora: 18:10
		ID 167578	ID 167579
Bario total	mg/L	1,27	<0,003
Berilio total		<0,002	<0,002
Boro total		<0,090	0,939
Cadmio total		<0,002	<0,002
Cobalto total		0,067	<0,002
Cobre total		0,146	<0,002
Cromo total		0,251	<0,002
Estaño total		0,004	<0,003
Litio total		<0,003	<0,003
Manganeso total		2,20	0,009
Mercurio total		<0,0005	<0,0005
Molibdeno total		0,031	<0,002
Níquel total		0,177	<0,003
Plomo total		0,022	<0,003
Selenio total		<0,003	<0,003
Vanadio total		0,338	<0,002
Zinc total		0,452	0,006
BTEX			
Benceno	mg/L	<0,010	<0,010
Tolueno		<0,010	<0,010
Etilbenceno		<0,010	<0,010
Xileno total		<0,010	<0,010
Fenoles por Cromatografía de Gases			
2,4,5-Triclorofenol	mg /L	<0,000200	<0,000200
2,4,6-Triclorofenol		<0,000200	<0,000200
2,4-Diclorofenol		<0,000200	<0,000200
2,4-Dimetilfenol		<0,000200	<0,000200
2-Clorofenol		<0,000200	<0,000200
2-Metilfenol		<0,000200	<0,000200
2-Nitrofenol		<0,00020	<0,00020
4,6-Dinitro-2-Metilfenol		<0,000200	<0,000200
4-Metilfenol		<0,000200	<0,000200
4-Nitrofenol		<0,0002	<0,0002
Clorofenoles		<0,000200	<0,000200
Fenol		<0,000200	<0,000200
Fenoles Monohídricos		<0,000200	<0,000200
Nitrofenoles		<0,000200	<0,000200
Pentaclorofenol		<0,000200	<0,000200
Fenoles Totales		<0,000200	<0,000200

Parámetros	Unidades	Concentraciones Fecha: 16/06/2022 Entrada sistema tratamiento de lixiviados Hora: 17:45 ID 167578	Concentraciones Fecha: 16/06/2022 Salida sistema tratamiento de lixiviados Hora: 18:10 ID 167579
Hidrocarburos aromáticos policíclicos			
1-Metilnaftaleno	mg Compuesto/L	< 0,00037	<0,00037
2-Metilnaftaleno		< 0,00033	<0,00033
Acenafteno		< 0,000313	<0,000313
Acenaftileno)		< 0,000293	<0,000293
Antraceno		< 0,000298	<0,000298
Benzo(a)antraceno		< 0,000304	<0,000304
Benzo(a)pireno		< 0,000287	<0,000287
Benzo(b)fluoranteno		< 0,000290	<0,000290
Benzo(g,h,i)perileno		< 0,000307	<0,000307
Benzo(k)fluoranteno		< 0,000296	<0,000296
Criseno		< 0,000291	<0,000291
Dibenzo(a,h)antraseno		< 0,000296	<0,000296
Fenantreno		< 0,000299	<0,000299
Fluoranteno		< 0,000290	<0,000290
Fluoreno		< 0,000298	<0,000298
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos Totales		< 0,000300	<0,000300
Indeno(1,2,3-cd) pireno		< 0,000307	<0,000307
Naftaleno		< 0,000297	<0,000297
Pireno		< 0,00030	<0,00030

Nota: Los Compuestos Semivolátiles Fenólicos ahora se reporta como Fenoles por Cromatografía de Gases
Fuente: Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, CIS LAB TIP, CHEMILAB S.A.S, DAPHNIA LTDA y SGS COLOMBIA S.A, 2022.

Tabla 15. Resultados de laboratorio de la muestra de Agua Residual no Doméstica (ARnD)

Parámetros	Unidades	Incertidumbre como factor	Concentraciones Fecha: 16/06/2022 Salida sistema tratamiento de lixiviado Hora: 18:10 ID 167579	Resolución 0631 de 2015 Artículo 14 Tratamiento y Disposición de residuos	Cumplimiento
Acidez	mg $CaCO_3$/L	0,023	< 20,00	Análisis y Reporte	NA
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	0,0214	138	Análisis y Reporte	NA
Cianuro total	mg/L	0,0988	<0,0100	0,50	Cumple
Cloruro	mg Cl^-/L	0,087	355	500,00	Cumple
Color a tres longitudes de onda	1/m	0,0384	436nm: 1,30 525nm: <0,52 620nm: <0,28	Análisis y Reporte	NA
Compuestos orgánicos halogenados absorbibles (AOX)	mg/L	0,04	0,52	Análisis y Reporte	NA
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	0,1157	108,3	800,00	Cumple
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	0,09	130	2000,00	Cumple
Detergentes (SAAM)	mg SAAM/L	0,146	4,80	Análisis y Reporte	NA
Dureza cálcica	mg $CaCO_3$/L	0,0058	4,6	Análisis y Reporte	NA
Dureza Total	mg $CaCO_3$/L	0,0058	20,2	Análisis y Reporte	NA
Fenoles	mgpHOH/L	0,0081	<0,1	0,2	Cumple
Fósforo reactivo total (ortofosfatos)	mg $P\text{-}PO_4$/L	0,0288	0,13	Análisis y Reporte	NA

Parámetros	Unidades	Incertidumbre como factor	Concentraciones Fecha: 16/06/2022 Salida sistema tratamiento de lixiviado Hora: 18:10 ID 167579	Resolución 0631 de 2015 Artículo 14 Tratamiento y Disposición de residuos	Cumplimiento
Fósforo total	mg P/L	0,0329	1,41	Análisis y Reporte	NA
Grasas y aceites	mg/L	0,0154	<10	50,00	Cumple
Hidrocarburos totales	mg HT/L	0,0232	<10	10,00	Cumple
Nitratos Cl	mg/N-NO_3/L	0,0079	0,086	Análisis y Reporte	NA
Nitritos	mg N-NO_2/L	0,0378	0,0064	Análisis y Reporte	NA
Nitrógeno amoniacal	mg N-NH_3/L	0,018	146,4	Análisis y Reporte	NA
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	0,0830	94,8	Análisis y Reporte	NA
Nitrógeno total	mg N/L	0,038	94,9	Análisis y Reporte	NA
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	5	15,3	400,00	Cumple
Sulfatos	mg SO_4 /L	10	<10	600,00	Cumple
Sulfuros	mg S_2/L	0,85	< 0,85	Análisis y Reporte	NA
Metales Totales					
Aluminio total	mg/L	0,01	<0,090	3,00	Cumple
Arsénico total		0,149	0,012	0,10	Cumple
Bario total		0,319	<0,003	2,00	Cumple
Berilio total		0,126	<0,002	Análisis y Reporte	NA
Boro total		0,03	0,939	Análisis y Reporte	NA



Parámetros	Unidades	Incertidumbre como factor	Concentraciones Fecha: 16/06/2022 Salida sistema tratamiento de lixiviado Hora: 18:10 ID 167579	Resolución 0631 de 2015 Artículo 14 Tratamiento y Disposición de residuos	Cumplimiento
Cadmio total		0,071	<0,002	0,05	Cumple
Cobalto total		0,079	<0,002	Análisis y Reporte	NA
Cobre total		0,073	<0,002	1,00	Cumple
Cromo total		0,085	<0,002	0,50	Cumple
Estaño total		0,087	<0,003	Análisis y Reporte	NA
Litio total		0,14	<0,003	Análisis y Reporte	NA
Manganeso total		0,095	0,009	Análisis y Reporte	NA
Mercurio total		0,196	<0,0005	0,01	Cumple
Molibdeno total		0,076	<0,002	Análisis y Reporte	NA
Níquel total		0,089	<0,003	0,50	Cumple
Plomo total		0,200	<0,003	0,20	Cumple
Selenio total		0,195	<0,003	0,20	Cumple
Vanadio total		0,09	<0,002	1,00	Cumple
Zinc total		0,062	0,006	3,00	Cumple
BTEX					
Benceno	mg/L	0,0530	<0,010	Análisis y Reporte	NA
Tolueno		0,0528	<0,010	Análisis y Reporte	NA
Etilbenceno		0,0547	<0,010	Análisis y Reporte	NA

Parámetros	Unidades	Incertidumbre como factor	Concentraciones Fecha: 16/06/2022 Salida sistema tratamiento de lixiviado Hora: 18:10 ID 167579	Resolución 0631 de 2015 Artículo 14 Tratamiento y Disposición de residuos	Cumplimiento
Xileno total		0,054	<0,010	Análisis y Reporte	NA
Compuestos Semivolatiles Fenólicos					
2,4,5-Triclorofenol	mg /L	0,000018	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
2,4,6-Triclorofenol		0,000018	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
2,4-Diclorofenol		0,000018	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
2,4-Dimetilfenol		0,000018	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
2-Clorofenol		0,000019	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
2-Metilfenol		0,000018	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
2-Nitrofenol		0,000017	<0,00020	Análisis y Reporte	NA
4,6-Dinitro-2-Metilfenol		0,00002	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
4-Metilfenol		0,000019	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
4-Nitrofenol		0,000019	<0,0002	Análisis y Reporte	NA
Clorofenoles		NE	<0,000200	Análisis y Reporte	NA

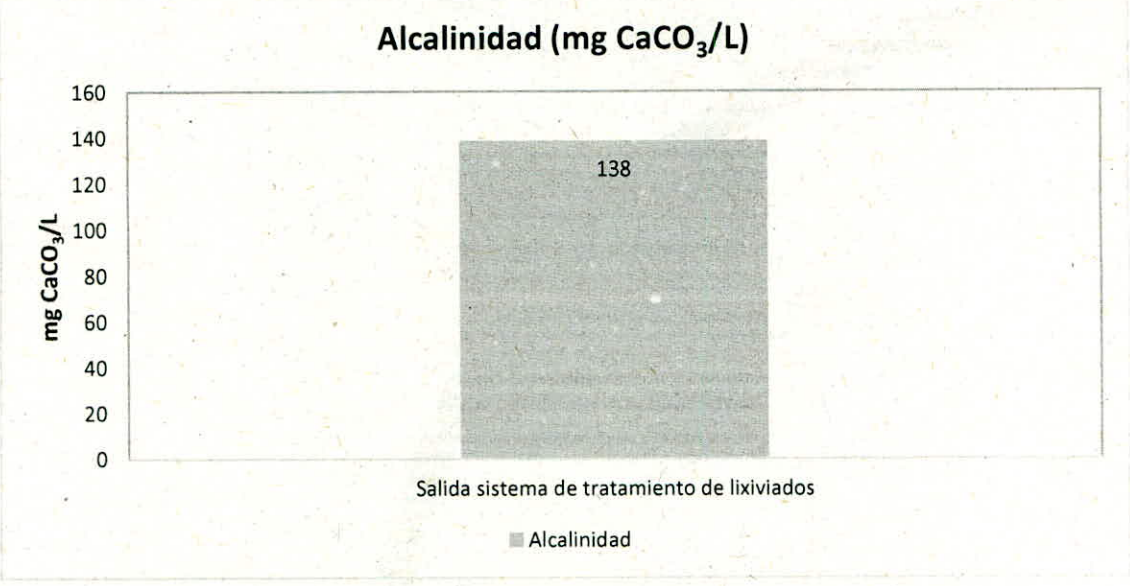
Parámetros	Unidades	Incertidumbre como factor	Concentraciones Fecha: 16/06/2022 Salida sistema tratamiento de lixiviado Hora: 18:10 ID 167579	Resolución 0631 de 2015 Artículo 14 Tratamiento y Disposición de residuos	Cumplimiento
Fenol		0,000019	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
Fenoles Monohídricos		NE	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
Nitrofenoles		NE	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
Pentaclorofenol		0,00002	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
Fenoles Totales		NE	<0,000200	Análisis y Reporte	NA
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)					
1-Metilnaftaleno	mg Compuesto/L	0,00002	<0,00037	Análisis y Reporte	NA
2-Metilnaftaleno		0,00002	<0,00033	Análisis y Reporte	NA
Acenafteno		0,00003	<0,000313	Análisis y Reporte	NA
Acenaftileno)		0,00002	<0,000293	Análisis y Reporte	NA
Antraceno		0,00002	<0,000298	Análisis y Reporte	NA
Benzo(a)antraceno		0,00002	<0,000304	Análisis y Reporte	NA
Benzo(a)pireno		0,00004	<0,000287	Análisis y Reporte	NA



Parámetros	Unidades	Incertidumbre como factor	Concentraciones Fecha: 16/06/2022 Salida sistema tratamiento de lixiviado Hora: 18:10 ID 167579	Resolución 0631 de 2015 Artículo 14 Tratamiento y Disposición de residuos	Cumplimiento
Benzo(b)fluoranteno		0,00004	<0,000290	Análisis y Reporte	NA
Benzo(g,h,i)perileno		0,00002	<0,000307	Análisis y Reporte	NA
Benzo(k)fluoranteno		0,00004	<0,000296	Análisis y Reporte	NA
Criseno		0,00003	<0,000291	Análisis y Reporte	NA
Dibenzo(a,h)antraseno		0,00002	<0,000296	Análisis y Reporte	NA
Fenantreno		0,00004	<0,000299	Análisis y Reporte	NA
Fluoranteno		0,00002	<0,000290	Análisis y Reporte	NA
Fluoreno		0,00002	<0,000298	Análisis y Reporte	NA
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos Totales		NE	<0,000300	Análisis y Reporte	NA
Indeno(1,2,3-cd) pireno		0,00002	<0,000307	Análisis y Reporte	NA
Naftaleno		0,00002	<0,000297	Análisis y Reporte	NA
Pireno		0,00030	<0,00030	Análisis y Reporte	NA

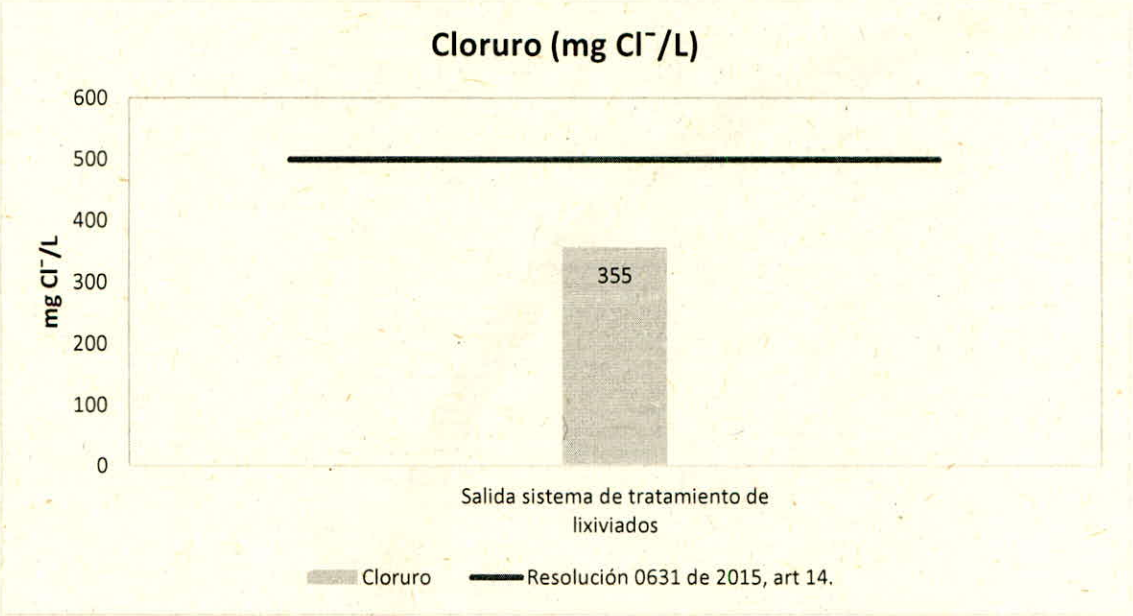
Fuente: Fuente: SERAMBIENTE S.A.S, CIS LAB TIP, CHEMILAB S.A.S, DAPHNIA LTDA y SGS COLOMBIA S.A, 2022.

La alcalinidad de un agua residual está provocada principalmente por el contenido de hidróxidos, carbonatos y bicarbonatos de elementos como el calcio, el magnesio, el sodio, el potasio o el amoniaco. De todos estos, los más comunes son el bicarbonato de calcio y el bicarbonato de magnesio. La alcalinidad permite regular los cambios del pH producido por la adición de ácidos. (Aguamarket, 2016). Por su parte, la acidez es la capacidad de amortiguación de una sustancia de resistir un cambio de pH cuando se hace reaccionar con una base fuerte, se determina por valoración con hidróxido de sodio (NaOH) (INSTRUMENTS, 2019). La alcalinidad en el punto salida sistema tratamiento de lixiviado, presentó una concentración de 138 mg $CaCO_3$/L, mientras que la acidez reporto una concentración por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio; sin embargo, no se realiza comparación con la normativa, debido a que se encuentran contemplados como parámetros de análisis y reporte en la Resolución 0631 de 2015



Grafica 3. Comportamiento de la Alcalinidad
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

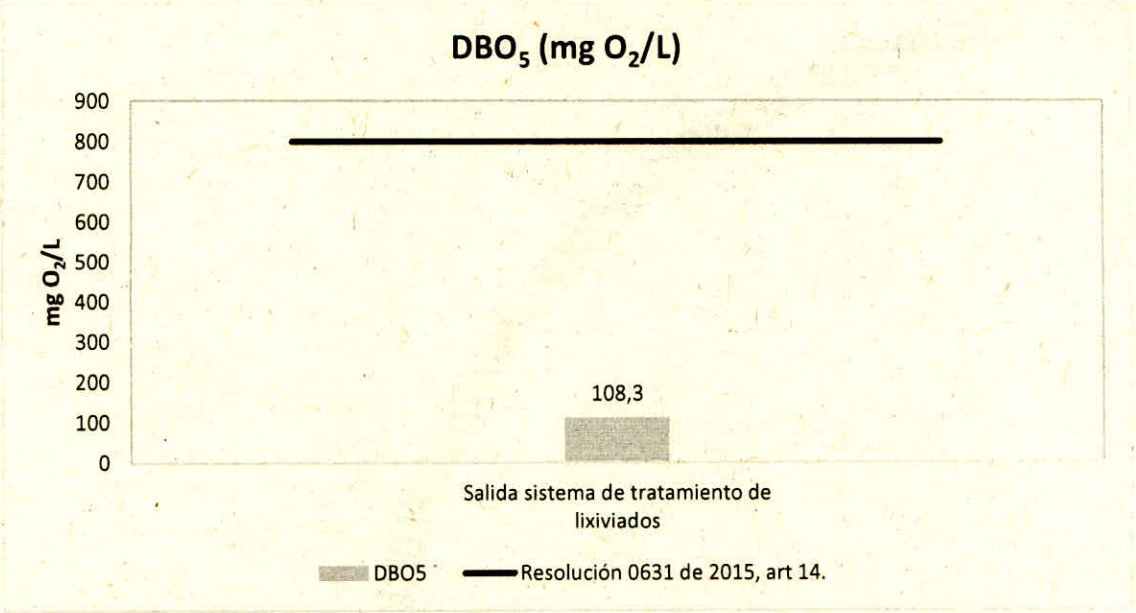
Los cloruros son utilizados como indicador de contaminación del agua residual no doméstica vertida a un cauce natural, además puede servir de alerta acerca de la probabilidad de que el agua presente contaminación también de carácter microbiológico, esto además que las aguas residuales con alto contenidos de cloruros pueden generar deterioro de tuberías debido a alta corrosividad del ion Cl^-. (Universidad de Jaén, España, 2010). Los cloruros analizados en la Salida sistema de tratamiento de lixiviado, presentaron una concentración de 355 mg Cl^-/L. Este valor presentó cumplimiento con respecto al límite máximo permisible, el cual es de 500,00 mg Cl^-/L, establecido en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015.



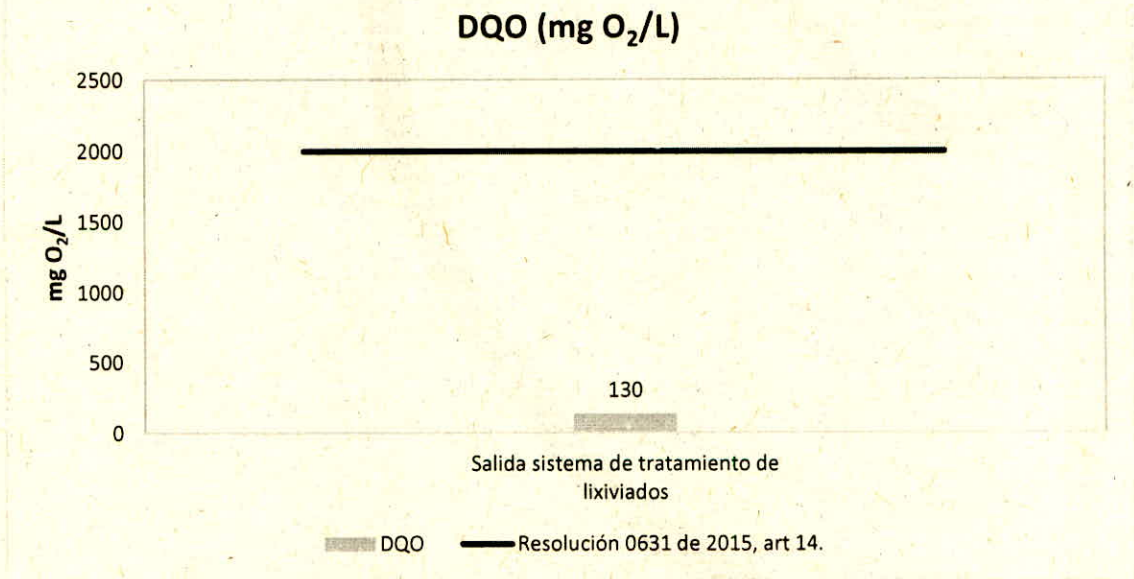
Grafica 4. Comparación del Cloruro con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Uno de los ensayos más importantes para determinar la concentración de la materia orgánica de aguas residuales es el ensayo de DBO a cinco días, ya que, esta es la medida de la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, en condiciones aeróbicas, en un periodo de cinco días a 20 °C (IDEAM, 2007). Por medio de la DBO5 se puede determinar la carga de polución de carácter orgánico que pueden generar los desechos. Por su parte la Demanda Química de Oxígeno (DQO), es una medida de la cantidad de oxígeno disuelto consumido, bajo condiciones preestablecidas por la oxidación química de la materia orgánica biodegradable presente en el agua (IDEAM, 2007).

De acuerdo con la actividad biológica del agua residual no doméstica evaluada en la salida sistema de tratamiento del Parque Industrial de Residuos Sólidos PIRS La Miel, se identifica cumplimiento por parte de la materia orgánica biodegradable oxidable, debido a que se reportaron concentraciones con valores de 108,5 mg O_2/L para DBO_5 y para la DQO se presentó un valor de 130 mg O_2/L; lo cual refleja cumplimiento con respecto al máximo permisible establecido en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015, como se aprecia en la **Grafica 5,** lo cual permite identificar que el sistema de tratamiento presenta adecuadas condiciones de remoción de carga orgánica.



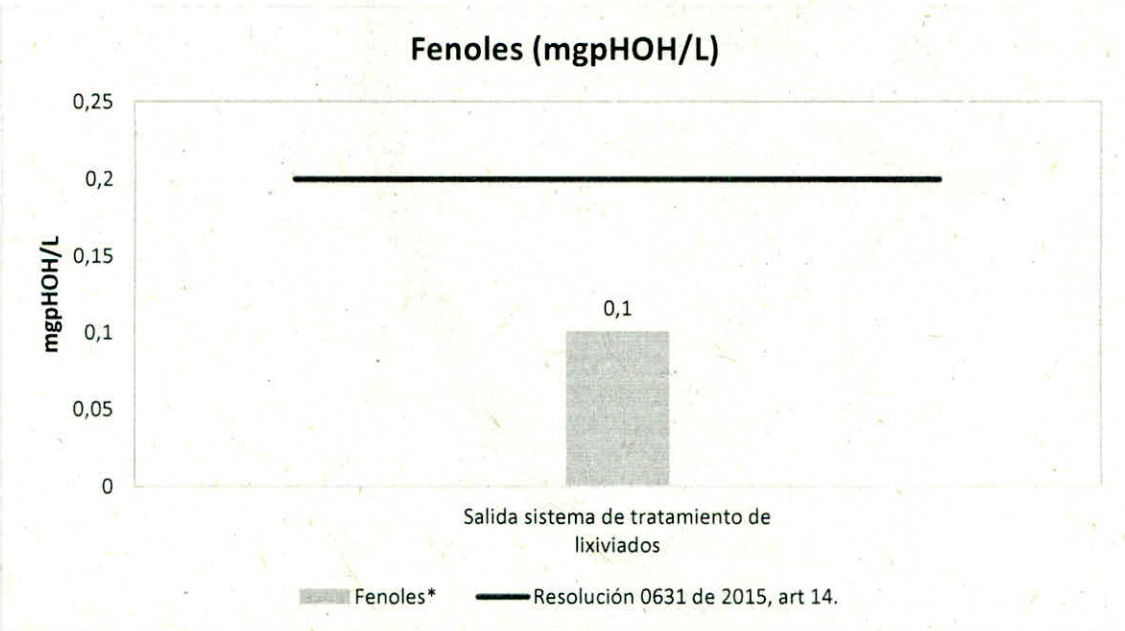
Grafica 5. Comparación de DBO_5 con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.



Grafica 6. Comparación de DQO con la Resolución 0631 de 2015, articulo 14
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Las concentraciones de grasas y aceites e hidrocarburos totales, presentaron valores por debajo del límite de cuantificación de la técnica utilizada por el laboratorio para realizar el análisis, por lo que se encuentran en cumplimiento con lo estipulado en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015.

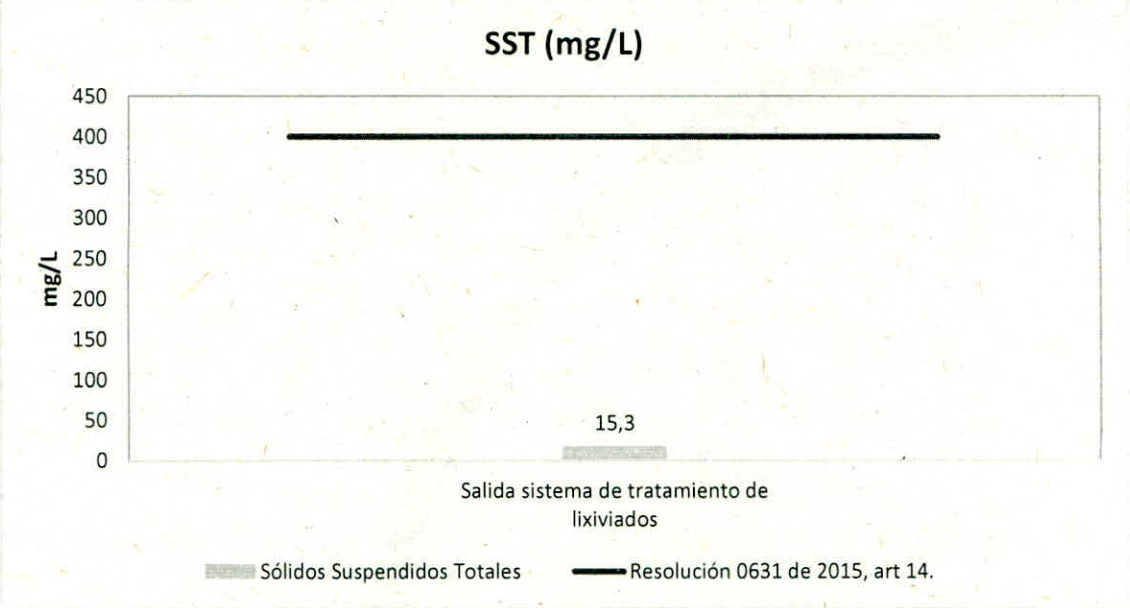
Los fenoles son muy solubles en agua y se presentan como resultado de la polución con residuos industriales; al aplicar cloro a dichas aguas, para su desinfección, se forman Clorofenoles y se presentan problemas de olores y sabores indeseables a muy bajas concentraciones. En concentraciones altas es muy tóxico (IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2007). La concentración obtenida en la salida del sistema presentó un valor de <0,1 mgpHOH/L presentando cumplimiento con los establecido en la Resolución 631 de 2015, artículo 14. Tratamiento y disposición de residuos. Por su parte los sólidos suspendidos totales (SST), presentaron una concentración de 15,3 mg/L, cumpliendo con lo establecido en el artículo 14 de la Resolución 0631 del 2015.



*: *Se encuentra por debajo del límite de cuantificación.*

Grafica 7. Comparación de Fenoles con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14.

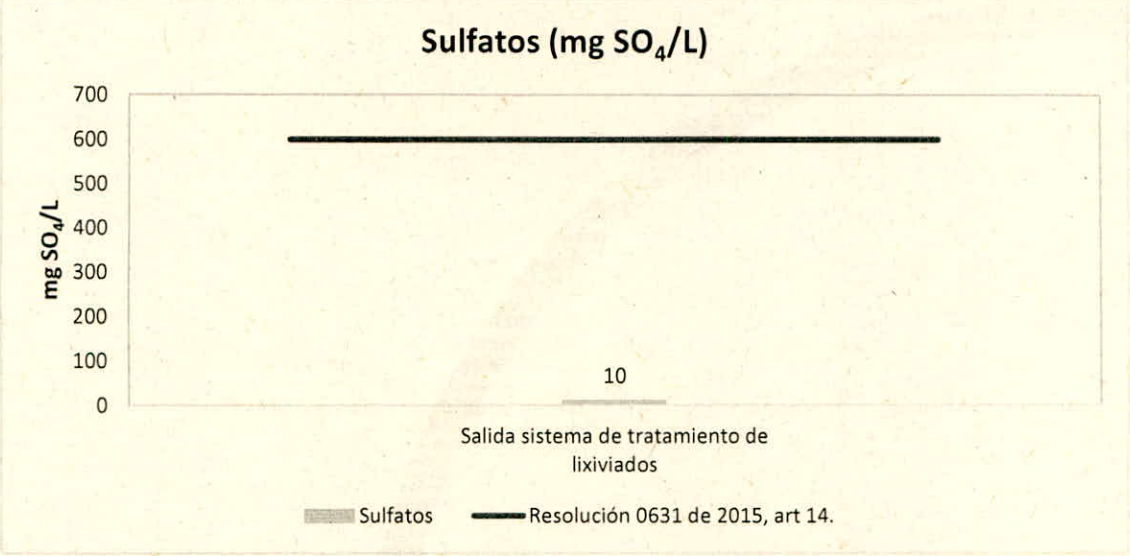
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.



Grafica 8. Comparación de SST con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

El sulfato es un elemento que se encuentra naturalmente en numerosos minerales y es usado comercialmente en la industria química. Se encuentra en el agua por disolución natural de rocas sulfatadas, por descargas de residuos industriales y a través de deposiciones atmosféricas (TORRES, 2008). Con respecto a la concentración obtenida de sulfatos, esta presentó cumplimiento con respecto al límite permisible estipulado en la Resolución 0631 de 2015 ya que tuvo una concentración de <10 mg SO_4/L.

Dentro de la categoría de "Compuestos organoclorados", pueden incluirse a toda la serie de moléculas orgánicas halogenadas presentes en el agua, y que son indicativas de contaminación por compuestos químicos sintéticos, entre los que se encuentran los AOX. (Universidad de Jaén, España, 2010). Los AOX analizados en la Salida sistema de tratamiento, presentaron una concentración de 0,52 mg/L; sin embargo, no se establece una comparación normativa, debido a que este se encuentra estipulado como parámetro de análisis y reporte, en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015.



Grafica 9. Comparación de Sulfatos con la Resolución 0631 de 2015, artículo 14.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Adicionalmente, se evaluaron las concentraciones para los parámetros color a tres longitudes de onda, detergentes, dureza total y cálcica, fósforo total, fósforo reactivo total, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, sulfuros, nitrógeno total, BTEX, compuesto Semivolatiles fenólicos e hidrocarburos aromáticos Policíclicos, los cuales se encuentran establecidos como parámetros de análisis y reporte según lo señalado en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015.

En las aguas residuales, se pueden encontrar un número representativo de metales pesados, aunque su cuantificación sea a niveles de traza. No obstante, varios de estos metales como los que poseen un peso molecular muy alto, cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden ocasionar impactos ambientales negativos. Los metales analizados en la Salida sistema de tratamiento, presentaron bajas concentraciones, como el aluminio total, berilio total, cobre total, cromo total, cadmio total, mercurio total, niquel total, plomo total, selenio total y vanadio total presentaron concentraciones por debajo del límite de la técnica analítica empleada por el laboratorio, dando de esta manera, cumplimiento con respecto a los límites máximos admisibles establecidos en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015. Metales manganeso total, y zinc total, presentaron concentraciones trazas, sin embargo, presentaron cumplimiento según lo establecido de la Resolución anteriormente mencionada; Por otra parte, metales como berilio total, boro total,

cobalto total, estaño total, manganeso total, molibdeno total, litio total y nitrógeno total, se encuentran establecidos como parámetros de análisis y reporte en la normativa aplicable.

7. CARGA CONTAMINANTE

El cálculo de la carga contaminante diaria se calculará mediante la aplicación de las siguientes ecuaciones teniendo en cuenta que el tiempo de retención del sistema de tratamiento es de 9 horas. Para ello se tendrá en cuenta lo establecido en el artículo 2.2.3.3.9.17 y 2.2.9.7.2.1 del Decreto 1076 del 2015 y las sustancias del que trata el artículo 2.2.3.3.9.14:

- **Cálculo de caudal**

$$Q = \frac{v}{t}$$

Q: Caudal (L/s)

V: Volumen (L)

- **Carga contaminante diaria**

$$Cc = Q * C * 0,0036 * t$$

Cc: Carga contaminante. (Kg/día)

Q: Caudal promedio (L/s)

C: Concentración de la sustancia contaminante (mg/L)

0,0036 = factor de conversión de unidades (de mg/s a Kg/h)

t: Tiempo de vertimiento en horas por día (h)

Teniendo en cuenta lo anterior y los resultados especificados en la **Tabla 14** para los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO_5, Grasas y aceites y Sólidos suspendidos totales se obtuvieron los resultados de carga contaminante los cuales se evidencian en la **Tabla 16**. Cabe resaltar que los resultados obtenidos para el punto salida sistema de tratamiento de lixiviado son menores en comparación con la carga contaminante de la entrada.

Tabla 16. Carga contaminante del sistema de tratamiento de lixiviados

Carga contaminante											
Entrada sistema tratamiento de Lixiviados						*Salida sistema tratamiento de Lixiviados*					
Parámetro	*Concentración mg/L*	*Caudal(L/s)*	*Constante*	*t*	*Carga (kg/dia)*	*Parámetro*	*Concentración mg/L*	*Caudal(L/s)*	*Constante*	*t*	*Carga (kg/dia)*
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	152,2	0,7	0,0036	9	0,389	**Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)**	108,3	0,5	0,0036	9	0,175
Grasas y aceites	19	0,7	0,0036	9	0,049	**Grasas y aceites***	10	0,5	0,0036	9	0,016
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	235,0	0,7	0,0036	9	0,601	**Sólidos Suspendidos Totales (SST)**	15,3	0,5	0,0036	9	0,025

*: *Valor por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio*

Fuente: SERAMBIENTE, 2022.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

- Con respecto a las mediciones realizadas en campo (*In situ*), los valores de pH arrojaron características con tendencia a neutro en la salida del sistema, presentándose dentro del rango establecido en la normativa de 6,00 – 9,00 Unidades; presentando unos valores en el rango de 6,59 y 7,70 unidades, por su parte, los valores obtenidos de temperatura y sólidos sedimentables son acordes a la hora y tipo de muestras analizadas, reflejando cumplimiento al 100% con respecto a los límites máximos establecidos en la Resolución 0631 de 2015.

- En relación con los análisis de laboratorio se obtuvo para el parámetro cloruros cumplimiento con respecto al límite permisible estipulado en la norma, por su parte la materia orgánica biodegradable y oxidable cumplen con los establecido en la Resolución 0631 de 2015, ya que sus concentraciones están por debajo del límite máximo permisible establecido en la norma. Otros parámetros como grasas y aceites, hidrocarburos totales y sulfuros, presentaron valores por debajo del límite de cuantificación de la técnica utilizada por el laboratorio para realizar el análisis, reflejando cumplimiento con su respectivo máximo permisible establecido en el artículo 14 de la Resolución 631 de 2015. Adicionalmente, se evaluaron las concentraciones para los parámetros color a tres longitudes de onda, detergentes, dureza total y cálcica, fósforo total, fósforo reactivo total, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, sulfuros, nitrógeno total, BTEX, compuesto Semivolátiles fenólicos e hidrocarburos aromáticos Policíclicos, los cuales se encuentran establecidos como parámetros de análisis y reporte según lo señalado en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015

- Finalmente, los metales analizados en la salida del sistema de tratamiento de lixiviados como el aluminio total, arsénico total, bario total, cadmio total, cromo total, mercurio total, níquel total, plomo total, selenio total, vanadio total y zinc total presentaron cumplimiento

con respecto a los límites máximos admisibles establecidos en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015.

- En términos generales, todos los parámetros que han sido analizados según las exigencias de la organización INTERASEO S.A.S E.P.S, presentan cumplimiento con el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015,

SERAMBIENTE S.A.S.

Barranquilla, Colombia

27 de agosto de 2022

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME Y SE PROCEDERÁ A SU IMPRESIÓN. FINALIZADO EL MONITOREO, LAS MUESTRAS SE CONSERVARÁN 10 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS.

9. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Healt Association (APHA). 2017. Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater. 23th Edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.

- COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 0631 de 2015.

- Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales. Guía Para El Monitoreo De Vertimientos, Aguas Superficiales Y Subterráneas, 2002.

- Norma Técnica Colombiana NTC - ISO/IEC 17025:2005, Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración.

- Climate-data.org. (s.f.). Obtenido de https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/ibague-3386/

- IDEAM. (2021). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Programa de Meteorología Aeronáutica. Obtenido de: http://bart.ideam.gov.co/cliciu/rosas/viento.htm

- Prichard, E. (2003). Measurement of pH. UK: Teddington.

- Torres A., R. y Calva B., L. (2009). Los detergentes en los sistemas marinos. Obtenido de: http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n34ne/pdf/deterge.pdf

- Spiegel, J., Maystre, L., (2018). Control de la contaminación ambiental. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Obtenido de:

https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+55.+Control+de+la+contaminaci%C3%B3n+ambiental

- IDEAM. (2007). Prácticas de análisis fisicoquímicos de laboratorio para control de procesos. Obtenido de: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/018834/MEMORIAS2004/CapitulolII/4Practicasdeanalisisfisicoquimicosdelaboratorio.pdf

- Rivera, E., Barba, L. & Torres, P. (2013). Determinación de la toxicidad de lixiviados provenientes de residuos sólidos urbanos mediante indicadores biológicos. Obtenido de: https://www.raco.cat/index.php/afinidad/article/view/276257

- Soto, J. (2010). La dureza del agua como indicador básico de la presencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias. Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432010000200004

10. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 17** se relacionan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 17. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivos	Páginas
Anexo 1. Reporte delaboratorio	SERAMBIENTE S.A.S.	Reporte SERAMBIENTE	3
	CIS LAB TIP	Reporte CISLAB.	1
	CHEMILAB S.A.S.	Reporte CHEMILAB	3
	DAPHNIA LTDA	Reporte DAPHNIA LTDA	2
	SGS COLOMBIA S.A.S	Reporte SGS COLOMBIA	6
Anexo 2. Formatos decampo	SERAMBIENTE S.A.S.	Aforo Volumétrico	2
		Cadenas de custodia	5
		Plan de monitoreo	4
		Planillas de campo	4
Anexo 3. Resolución de Acreditación del IDEAM	SERAMBIENTE S.A.S.	Resolución 0052 de 2021	15
		Resolución 1169 de 2022	9
	CIS LAB TIP	Resolución 0780 de 2022	14
	CHEMILAB S.A.S.	Resolución 1618 de 2021	25
	DAPHNIA LTDA	Resolución 0533 DE 2021	26
	SGS COLOMBIA S.A.S	Resolución 0790 de 2022	21
Anexo 4. Protocolo de limpieza de los equipos			3
Anexo 5. Certificados de calibración			
Anexo 6. Registro fotográfico			
Anexo 7. Carga contaminante			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

(FIN DEL INFORME)

SERambiente®
Servicios de Ingeniería Ambiental

Barranquilla 22/07/2022

Juliana Gómez Escobar
Coordinadora General Ambiental
Administradora del Contrato
INTERASEO S.A.S. E.S.P.

Asunto: Entrega del informe de monitoreo de agua superficial.

Respetada Juliana:

Por medio de la presente se remite Informe técnico de agua superficial, realizado el 23 de mayo de 2022, en la Quebrada Guacarí, ubicada en el área de estudio del Relleno Sanitario - Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima, con el fin de evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO				
Estudio de caracterización de agua superficial				
Regional	Tolima	**APS**	Ibagué	
Sede	Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel			
Fecha de inicio	23/05/2022		**Fecha de finalización**	23/05/2022
Tipo de monitoreo	Agua superficial			
Consecutivo por tipo de informe	2	**de**	3	**Vigencia 2022**
Fecha entrega de informe	22/07/2022			
Código Informe	6821-2 A-4402			

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL EN LA QUEBRADA GUACARÍ

INTERASEO S.A.S. E.S.P.

REGIONAL: TOLIMA
SEDE: PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL

INTERASEO

Ejecutado por:

SERambiente® Servicios de Ingeniería Ambiental

Caracterización fisicoquímica y microbiológica de agua superficial, realizada el 23 de mayo de 2022.

IBAGUÉ, TOLIMA

MAYO 2022

www.serambiente.com
Tel: (57) (5) 385 8220 - Carrera 41 No. 73B – 72
Barranquilla, Colombia

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL INTERASEO S.A.S. E.S.P. – PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL

Elaboró: Daniela Hernández
Daniela Hernández Sain

Revisó:
Xiomara Quintero Gámez

Aprobó: Ana Ariza Blanco
Ana Ariza Blanco

El monitoreo fue realizado por **Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S.,** empresa identificada con el NIT 900027049-2 y acreditada por el IDEAM a través de la Resolución 0052 del 15 de enero de 2021, vigente hasta el 19 de junio de 2023, para producir información cuantitativa, física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades competentes. Esta se encuentra ubicada en la carrera 41 N.º 73B-72 en la ciudad de Barranquilla, departamento del Atlántico. El grupo de trabajo estuvo conformado por los siguientes profesionales de SERAMBIENTE S.A.S.:

HENRY RUEDA RAMÍREZ
Ingeniero de campo

DANIELA HERNÁNDEZ SAIN
Analista técnico

ANA ARIZA BLANCO
Coordinador de proyectos Dirección Técnica

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 9

2. OBJETIVOS 10

2.1 OBJETIVO GENERAL 10

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10

3. GENERALIDADES 11

3.1 ALCANCE 11

3.2 NORMATIVA DE REFERENCIA 11

3.3 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA 11

3.4 EMPRESA RESPONSABLE DEL ESTUDIO 12

4. METODOLOGÍA 14

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL MONITOREO 14

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO 15

4.3 CONDICIONES ATMOSFÉRICAS 16

4.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO 17

4.5 PROCESO METODOLÓGICO 19

5. NORMAS DE CALIDAD DEL AGUA 26

6. RESULTADOS 28

6.1 MEDICIONES EN CAMPO 28

6.2 RESULTADOS DE LABORATORIO 33

6.3 ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN DE AGUAS 43

7. CONCLUSIONES 49

8. BIBLIOGRAFÍA 52

9. ANEXOS 54



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de las muestras. 12

Tabla 2. Datos generales del estudio. 13

Tabla 3. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio. 15

Tabla 4. Resultados promedios de las variables meteorológicas durante el periodo de monitoreo. 16

Tabla 5. Identificación y coordenadas de los puntos de monitoreo. 18

Tabla 6. Metodología toma de muestras 20

Tabla 7. Tipo de envases y preservas 23

Tabla 8. Equipos y métodos analíticos para la medición de los parámetros In-situ. 23

Tabla 9. Listado de métodos empleados para el análisis de las muestras. 24

Tabla 10. Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.3.3.9.5. 26

Tabla 11. Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.3.3.9.6. 27

Tabla 12. Resultados In Situ. 28

Tabla 13. Comparación de pH con Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6. 28

Tabla 14. Mineralización del agua a partir de la conductividad. 31

Tabla 15. Clasificación de la calidad del agua de acuerdo con la concentración de Oxígeno. 32

Tabla 16. Resultados de laboratorio Vs Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6. 34

Tabla 17. Escala de clasificación de calidad de agua superficial con base en la DBO_5. 36

Tabla 18. Escala de clasificación de calidad de agua superficial con base en la DQO. 37

Tabla 19. Escala de clasificación de calidad de agua superficial con base en los SST. 38

Tabla 20.Variables y ponderaciones para el caso de 6 variables 45

Tabla 21.Clasificación del ICA 46

Tabla 22.Valor obtenido para cada variable (índice) 46

Tabla 23. Significancia de los índices de contaminación (ICOs). 48



Tabla 24. Resultados finales de la determinación de ICOpH/ICOMO/ICOTRO/ICOSUS. 48

Tabla 25. Anexos del informe técnico..... 54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rosa de vientos 17

Figura 2. Localización geográfica de los puntos de monitoreo. 18

Figura 3. Actividades de la etapa de preparación 19

Figura 4. Flujograma del proceso de remisión de muestras. 22

Figura 5. Escala de pH. 29

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cumplimiento de pH 30

Gráfica 2. Comportamiento de la conductividad 31

Gráfica 3. Comportamiento de oxígeno disuelto 32

Gráfica 4. Comportamiento de la temperatura 33

Gráfica 5. Comportamiento de DBO_5 y DQO. 38

Gráfica 6. Comportamiento de las concentraciones de SST y ST. 39

Gráfica 7. Comportamiento de las concentraciones de Nitratos y Nitritos 40

Gráfica 8. Comportamiento de las concentraciones de Acidez y Alcalinidad. 41

Gráfica 9. Comportamiento de Coliformes totales y termotolerantes 42

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Toma de muestra – Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento. 15

Fotografía 2. Toma de muestra Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento..... 15

Fotografía 3. Medición de parámetros in situ – Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento. 15

Fotografía 4. Medición de parámetros in situ – Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento..... 15

Fotografía 5. Etiqueta para rotular muestras. 20

1. INTRODUCCIÓN

INTERASEO S.A.S. E.S.P., contrató los servicios de SERAMBIENTE S.A.S., para desarrollar una caracterización de agua superficial en dos (2) puntos de monitoreo denominados 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento en la Quebrada Guacarí, ubicados en el área de estudio del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima; con el fin de dar cumplimiento a los monitoreos cuatrimestrales de agua superficial, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

El presente informe presenta la etapa de campo y los resultados obtenidos de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los puntos evaluados. Los métodos de medición y análisis empleados son los definidos en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed. 23 de 2017.

El monitoreo se llevó a cabo el día 23 de mayo de 2022. Las muestras fueron tomadas por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S. y analizadas en conjunto por los laboratorios SERAMBIENTE S.A.S., COOPERATIVA DE TECNOLÓGOS E INGENIEROS DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y AFINES T.I.P. (CIS LAB), AGQ PRODYCON COLOMBIA S.A.S., LIMA S.A.S. y SGS COLOMBIA S.A.S., dichos laboratorios se encuentran acreditados por el IDEAM para la toma de muestras y análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

Teniendo en cuenta los usos del recurso hídrico, la evaluación de los resultados de la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua superficial tomada 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento de la Quebrada Guacarí, se estableció mediante la comparación con los criterios establecidos en la normatividad vigente, el Decreto 1076 de 2015 (artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6) expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Para efectos de lo anterior, se tendrán en cuenta las modificaciones realizadas por el Decreto 703 de 2018.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua superficial en dos (2) puntos de monitoreo en la Quebrada Guacarí, ubicados en el área de estudio del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima; a fin de dar cumplimiento al programa de control y seguimiento de INTERASEO S.A.S. E.S.P., así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar la toma de muestras de agua superficial en dos (2) puntos, ubicados 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento en la Quebrada Guacarí, en el área de estudio del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, para mediciones *in situ* y su posterior análisis fisicoquímico y microbiológico en el laboratorio.

- Preparar un informe técnico, en el que se presenten los resultados y conclusiones de la evaluación efectuada durante el periodo de monitoreo.

- Verificar el cumplimiento con la normatividad ambiental legal vigente, el Decreto 1076 de 2015 (artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6).

- Determinar la calidad del recurso hídrico por medio de los cálculos de ICO's.

3. GENERALIDADES

3.1 Alcance

Toma de muestras de agua superficial en dos (2) puntos de monitoreo, 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento de lixiviados tratados en la Quebrada Guacarí, ubicados en el área de estudio del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima; para su caracterización fisicoquímica y microbiológica, en seguimiento al cumplimiento legal ambiental.

3.2 Normativa de referencia

Teniendo en cuenta las obligaciones establecidas por INTERASEO S.A.S. E.S.P., se procede a realizar la comparación de los resultados del análisis fisicoquímico y microbiológico del agua superficial de la quebrada Guacarí, ubicada en el área de estudio del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel con los criterios establecidos en el Decreto 1594 de 1984, artículos 40 y 41; actualmente compilados en el Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.3.9.5. Transitorio. Criterios de calidad para uso agrícola y artículo 2.2.3.3.9.6. Transitorio. Criterios de calidad para uso pecuario; del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Para efectos de lo anterior, se tendrán en cuenta las modificaciones realizadas por el Decreto 703 de 2018, en el ítem 22 del artículo 25, por el cual se corrige el literal a) del parágrafo 1º del artículo 2.2.3.3.9.5.

3.3 Información de la empresa

Razón social:	**INTERASEO S.A.S. E.S.P.**
Sede:	Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel
Interventor:	Laura Daniela Castro Rubio
NIT:	819000939-1
Regional:	Tolima

Ciudad: Ibagué

Dirección: Kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza.

Actividad económica: Recolección de desechos no peligrosos, tratamiento y disposición de desechos no peligrosos.

3.4 Empresa responsable del estudio

La toma de muestras fue realizada por el laboratorio SERAMBIENTE S.A.S., identificado bajo el NIT 900027049-2. A continuación, en la **Tabla 1** se relacionan los laboratorios responsables de cada uno de los análisis de las muestras y su respectiva resolución de acreditación por el IDEAM.

Tabla 1. Empresas responsables de los análisis de las muestras.

Laboratorio	Parámetro	Resolución de acreditación
SERAMBIENTE S.A.S.	Acidez	Resolución 0052 de 2021
	Alcalinidad	
	Conductividad eléctrica	
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	
	Fósforo total	
	Nitratos	
	Nitritos	
	Oxígeno disuelto	
	pH	
	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	
	Sólidos Totales (ST)	
	Temperatura	
COOPERATIVA DE TECNOLÓGOS E INGENIEROS DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y AFINES T.I.P. (CIS LAB)	Arsénico total	Resolución 1615 de 2021
	Bario total	
	Berilio total	
	Cadmio total	
	Cobalto total	
	Cobre total	
	Cromo total	
	Estaño total	
	Manganeso total	
	Mercurio total	
	Molibdeno total	
	Níquel total	
	Plomo total	
	Selenio total	

Laboratorio	Parámetro	Resolución de acreditación
	Vanadio total	
	Zinc total	
AGQ PRODYCON COLOMBIA S.A.S.	Nitrógeno total	Resolución 0955 de 2022
LIMA S.A.S.	Coliformes termotolerantes	Resolución 0391 de 2021
	Coliformes totales	
SGS COLOMBIA S.A.S	Aluminio total	Resolución 0790 de 2022
	Boro total	
	Litio total	

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CIS LAB, AGQ PRODYCON COLOMBIA S.A.S., LIMA S.A.S. y SGS COLOMBIA S.A.S., 2022.

Asimismo, la **Tabla 2** contiene los números de identificación asignados por el laboratorio de SERAMBIENTE S.A.S., así como también, el número de reporte asociado y la fecha de la toma de las muestras. Se resalta, que estas identificaciones, permite correlacionar la información de los reportes de resultados por cada uno de los laboratorios asignados.

Tabla 2. Datos generales del estudio.

Sitio de muestreo		Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, en el kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal.	
Tipo de estudio		Estudio de caracterización de agua superficial	
Hora inicial		10:40 a.m.	
Hora final		11:50 a.m.	
Identificación de las muestras	**Número de reporte**	**Fecha**	**Puntos**
163891	11226	23/05/2022	Quebrada Guacarí 100m antes del vertimiento
163892			Quebrada Guacarí 100m después del vertimiento

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4. METODOLOGÍA

4.1 Características del monitoreo

El muestreo se realizó según los requerimientos de INTERASEO S.A.S. E.S.P., los cuales fueron realizar la toma de muestras de agua superficial en dos (2) puntos, 100 metros antes del vertimiento de lixiviados tratados y 100 metros después del vertimiento de lixiviados tratados en la Quebrada Guacarí, ubicada en el área de estudio del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima; para su caracterización fisicoquímica y microbiológica, dando cumplimiento al programa de control y seguimiento de la compañía, así como las exigencias establecidas por la autoridad ambiental.

Se realizó la toma de muestras el día 23 de mayo de 2022. Asimismo, para las mediciones de los parámetros *in situ* de las muestras de agua superficial se realizó la verificación de la calibración de los equipos utilizados, de lo cual se dejó registro en los formatos de campo. Posteriormente, se adelantó la determinación de *pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica*, efectuando las lecturas en la mayor brevedad posible, con el fin de minimizar la oxigenación natural de la muestra.

Previo a la toma de muestras se prepararon los reactivos y materiales necesarios para la preservación, envasado y la refrigeración de las muestras, según lo indicado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed. 23 de 2017.

Finalmente, es importante mencionar que la toma de muestras del agua superficial se realizó simple, siguiendo lo establecido en el procedimiento para muestreo de aguas (PO-PSM-45).

4.2 Descripción de los puntos de muestreo

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los puntos de monitoreo, los cuales se encuentran relacionados en el **Anexo 2**, Formatos de campo *(Plan de monitoreo de aguas – FO-PO-PSM-72-13, Planillas de campo muestreo simple – FO-PO-PSM-45-01 y Cadenas de custodia – FO-PO-PSM-13-03).*

Tabla 3. Descripción de los puntos de monitoreo ubicados en el área de estudio.

Agua superficial	
Descripción	Los puntos de monitoreo se encuentran ubicados en el área de influencia del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima, correspondientes a una Quebrada denominada Guacarí, la cual se encuentra rodeada de alta vegetación. Cabe resaltar, que las muestras tomadas, 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento en la Quebrada presentaron una apariencia ***turbia.***
Registro Fotográfico	
	Fotografía 1. Toma de muestra – Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento.
	
	Fotografía 2. Toma de muestra Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento.
	
	Fotografía 3. Medición de parámetros in situ – Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento.
	
	Fotografía 4. Medición de parámetros in situ – Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.3 Condiciones atmosféricas

El clima es el resultado de numerosos factores que actúan conjuntamente, los accidentes geográficos, como montañas y mares influyen decisivamente en sus características. Para determinar estas características, se consideran como esenciales un reducido grupo de elementos como la temperatura, humedad, presión atmosférica, entre otros.

Ibagué se encuentra a 1263 metros sobre el nivel del mar. Presenta un clima tropical, según la clasificación de Köppen Geiger, este es considerado Af, lo que indica que se presenta una cantidad significativa de lluvia durante todo el año. La precipitación promedio es de 2859 mm y la temperatura media anual es de 20,7 °C (www.es.climate-data.org/).

Las condiciones atmosféricas reportadas para la zona de estudio fueron registradas por la estación meteorológica del aeropuerto más cercano, correspondiente al Aeropuerto Perales de Ibagué, ubicado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima. Tomando el registro de las diferentes variables atmosféricas que se relacionan en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Resultados promedios de las variables meteorológicas durante el periodo de monitoreo.

Fecha	Temperatura (°C)	Presión atmosférica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)	Dirección del viento
23/05/2022	19,4	699,41	1,84	85,0	0,3	S

Fuente: Estación meteorológica Aeropuerto Perales de Ibagué, 2022.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para las variables meteorológicas, se establece que durante el día de monitoreo la temperatura media fue de 19,4°C, para la presión atmosférica se obtuvo un valor de 699,41 mmHg, con una velocidad promedio de 1,84 m/s, la humedad relativa registró un resultado de 85,0%. Mientras que para la precipitación la estación meteorológica registró un valor de 0,3 mm, lo que indica que se presentaron bajas precipitaciones.

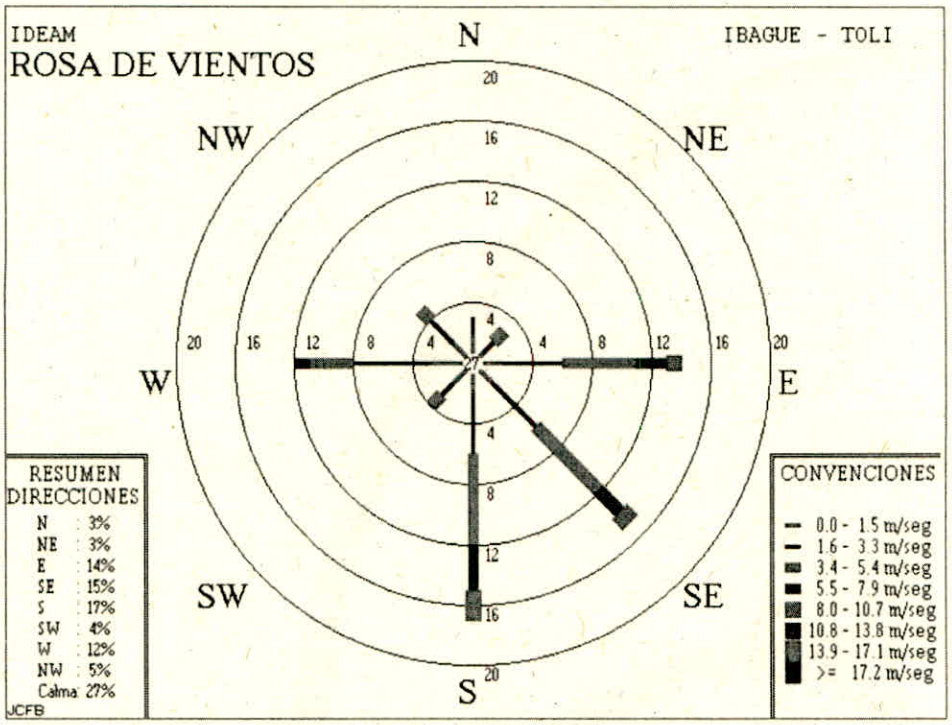


Figura 1. Rosa de vientos

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, 2022.

En la **Figura 1** se muestra la rosa de vientos consolidada por el IDEAM para el Aeropuerto Perales de Ibagué, ubicado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima, en la cual se presenta gráficamente la dirección cardinal y la clasificación de la distribución de frecuencias de velocidades del viento en la zona de estudio determinada. De esta manera, para la dirección del viento, se evidencia una predominancia de los vientos proveniente de las direcciones Sur-S y Sureste-SE, con frecuencias de 17% y 15%, respectivamente. Cabe resaltar, que en la zona de estudio se presentó un periodo de calma del 27%.

4.4 Ubicación de los puntos de monitoreo

En este numeral se presenta la ubicación y las características de los puntos de monitoreo 100 metros antes y después del vertimiento en la Quebrada Guacarí, ubicada en el área de estudio del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima.

Los puntos de monitoreo se ubicaron de acuerdo con el sistema de coordenadas geográficas WGS84 y coordenadas planas Magna Sirgas con origen Nacional. Las coordenadas se relacionan en **Tabla 5** y la ubicación geográfica en la **Figura 2**.

Tabla 5. Identificación y coordenadas de los puntos de monitoreo.

Características del monitoreo				Georreferenciación	
Puntos de monitoreo	**ID muestra**	**Hora (hh:mm)**	**Cota de Elevación (m)**	**Coordenadas Geográficas WGS84**	**Magna Sirgas Origen Nacional**
Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento	163891	10:40	711	4°21'46,25"N	2040404,688 N
				75°3'41,39"W	4771309,682 E
Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento	163892	11:50	711	4°21'44,51"N	2040351,153 N
				75°3'40,26"W	4771344,371 E

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

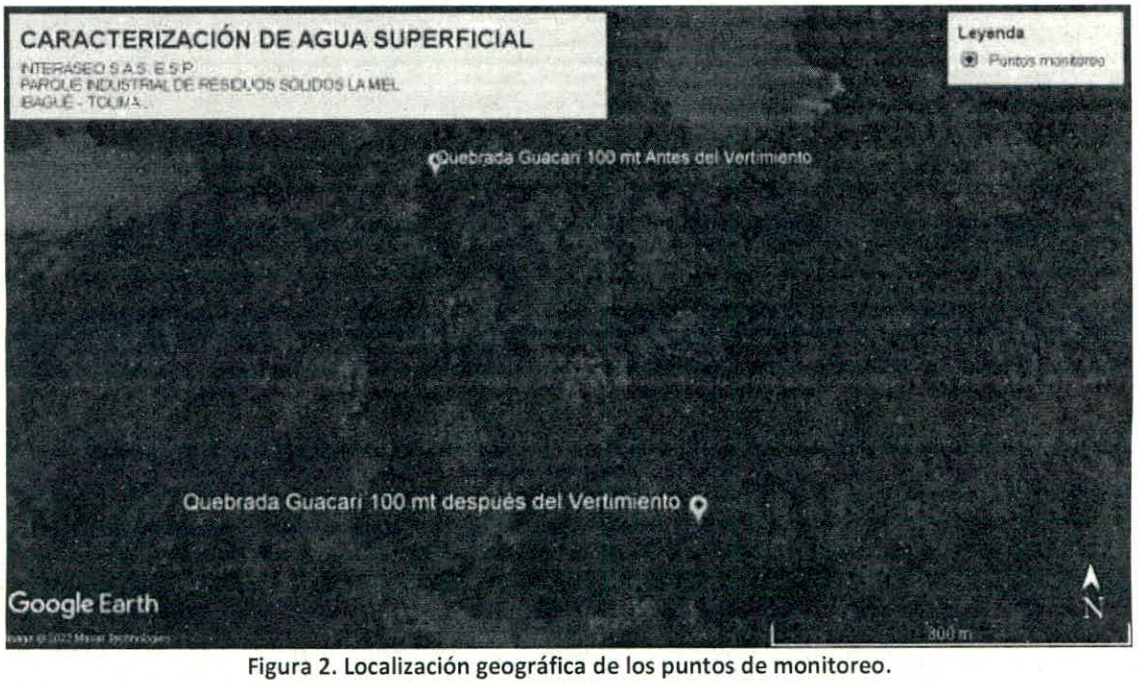


Figura 2. Localización geográfica de los puntos de monitoreo.
Fuente: Tomado y modificado Google Earth, 2022.

4.5 Proceso metodológico

Los métodos empleados siguen los lineamientos y técnicas recomendados en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos US EPA en su Handbook for Analytical Quality Control in Water and Wastewater Laboratories y por la Asociación Americana de Trabajos del Agua -AWWA- en el American Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edición 23 (2017), además de la norma técnica Colombiana NTC-ISO 17025 "Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración" (ICONTEC, 2005).

4.5.1 Etapa de preparación

Esta etapa es fundamental para el adecuado funcionamiento de los demás procesos, pues es aquí donde se lleva a cabo toda la planeación y programación para que la fase de campo se desarrolle sin ningún inconveniente. En la **Figura 3**, se muestran los pasos que se siguieron, con la finalidad de desarrollar el monitoreo.

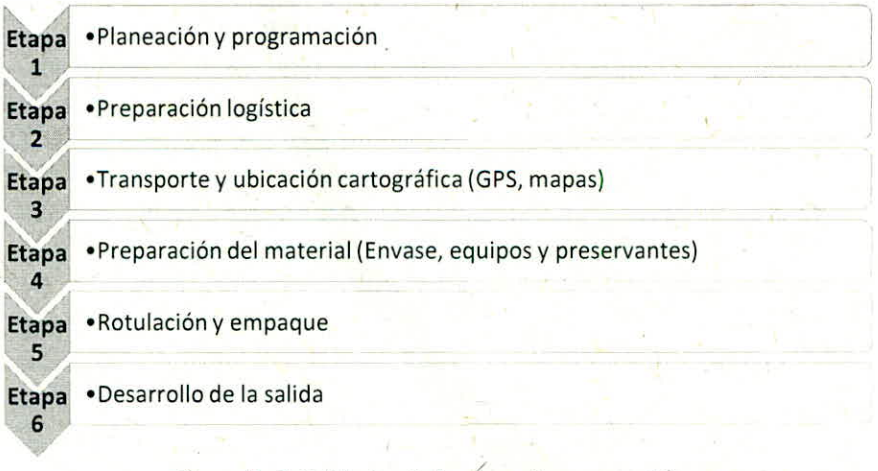


Figura 3. Actividades de la etapa de preparación.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

SERambiente	ORDEN DE TRABAJO:
ID MUESTRA	NOMBRE DEL PUNTO:
	TIPO DE MUESTRA:
HORA:	TIPO DE MUESTREO:
FECHA: 15/05/2018	TIPO DE ANALISIS:
PRESERVA:	
RESPONSABLE:	

Fotografía 5. Etiqueta para rotular muestras.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.5.2 Etapa de campo

Para la toma de muestras en campo se implementó la metodología descrita establecida en los procedimientos internos de SERAMBIENTE S.A.S, *PO-PSM-01 Planeación y ejecución del servicio y PO-PSM-45 Muestreo de aguas.* El tipo de muestra fue simple, el muestreo fue de tipo "manual", durante un periodo de un (1) día. Posteriormente se llenaron los diferentes recipientes de vidrio ámbar o plástico-opaco, los cuales fueron preservados (acidificación y/o refrigeración) teniendo en cuenta el análisis a realizar, esto se detalla en la **Tabla 7.** Asimismo, se efectúo la medición de los parámetros *in situ (pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica).* En la **Tabla 8,** se presentan los equipos empleados para la medición de dichos parámetros, así como el método analítico empleado, límites de cuantificación e incertidumbre de estos. En la *Error! Reference source not found.* se presentan los equipos utilizados para la medición de dichos parámetros, así como el método analítico correspondiente y los límites de cuantificación e incertidumbre de estos.

Tabla 6. Metodología toma de muestras

Acción	Detalle
Verificar el plan de muestreo	Todos los muestreos realizados por el personal deben obedecer a un plan de muestreo, previamente elaborado y aprobado por el ingeniero de campo. El plan debe cumplir con los requerimientos del cliente y las condiciones del

Acción	Detalle
	muestreo la información de interés debe ser relacionada en el formato de parámetros "*In-situ*".
Verificación de los implementos requeridos	Verificar que se dispone de todos los equipos, recipientes, materiales, reactivos y suministros necesarios para el muestreo, de acuerdo con el tipo de muestreo a realizar, los parámetros a medir en campo y el tipo de muestras a obtener. Dichos implementos deben haber sido preparados con la debida anterioridad en el laboratorio.
Rotulación de envases	De acuerdo con el plan de muestreo los recipientes antes de realizar el muestreo deben estar apropiadamente rotulados de acuerdo con el análisis a realizar. El rótulo contiene los siguientes datos: Número de muestra, sitio de muestreo, análisis a realizar y preservación. Este rótulo se fija con cinta transparente ancha que lo cubre en su totalidad.
Reconocer el sitio de muestreo y el sistema de agua	Realizar un reconocimiento de todo el sistema de agua a muestrear, para tener información del proceso y dar una ubicación acertada al sitio de muestreo, de ser posible contar con las coordenadas del punto.
Ubicar y limpiar el punto de muestreo	Una vez ubicado el punto de muestreo se debe realizar una limpieza de sus alrededores para garantizar la seguridad de las operaciones y evitar la contaminación de las muestras. Según sea el caso, se deben retirar objetos, maleza, residuos y/o sustancias que obstaculicen o afecten la representatividad del sistema de agua y permita de manera segura que la persona ejecute el muestreo.
Registrar la información del punto de muestreo	Después de obtener las muestras, se debe registrar en el formato de determinaciones *In situ* la información del cliente, lugar y fecha, equipos de medición, características del sitio de muestreo y sus alrededores y las observaciones a que haya lugar, incluyendo condiciones climáticas, temperatura ambiente, condiciones de monitoreo, tipo de sistema, etc.
Calibrar y/o verificar la calibración de equipos de medición	Después de registrar la información básica se debe calibrar y/o verificar la calibración del quipo multiparámetro AZ Instruments corp. de medición de parámetros *In situ* requeridos. (pH, oxígeno disuelto, temperatura y sólidos sedimentables) con las soluciones patrón necesarias, que deben llevarse a la temperatura ambiente antes de ser utilizadas. Cuando los equipos han sido calibrados previamente en el Laboratorio o al inicio de la jornada, se debe solamente verificar su calibración.
Toma de muestras de aguas	○ Colocar en el rótulo del recipiente la identificación del punto de toma de muestra ○ Llenar el recipiente con muestra hasta que quede un espacio de aire de 1 a 2 cm (flujo de agua constante y homogéneo) ○ Preservar la muestra tal como lo indica el rótulo del recipiente.
Medición de parámetros *in situ*	○ Tan pronto se toma cada muestra se deben medir los parámetros *In situ* establecidos en el plan de monitoreo.

Acción	Detalle
	○ Las mediciones deben efectuarse lo más rápido posible (no más de 10 minutos) después de tomada la muestra siguiendo los procedimientos de análisis respectivos. ○ Registrar los resultados en el formato determinaciones de campo.
Diligenciar el formato de cadena de custodia	Una vez embaladas las muestras sé diligencia la información solicitada en el formato de cadena de custodia.
Transportar las muestras al laboratorio	Almacenar las muestras en una nevera de polietileno. ○ Verificar que cada nevera contenga suficientes compresas de hielo para asegurar que la refrigeración se mantenga hasta la llegada al laboratorio. (temperatura cercana a 5ºC) ○ Verificar que la tapa de cada nevera quede bien cerrada y que no se salga de su sitio durante el viaje. ○ Identificar cada nevera con el logo del laboratorio y el logo de la empresa del cliente o el nombre (rótulo sale del laboratorio). E identificar con "...manipúlese con cuidado. Este lado arriba..." ○ Amarra con cinta de manera que se asegure que la nevera queda bien sellada ○ Manipular las neveras cuidadosamente, mantenerlas en posición horizontal, no golpearlas, no ubicarlas cerca de productos volátiles o corrosivos y mantenerlas alejadas de fuentes de calor. ○ Amarrar las neveras al vehículo de transporte para que no se maltraten en el viaje. Tratar de mantener al máximo las muestras siempre a la vista. ○ El procedimiento de transporte se detalla en la **Figura 4**.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

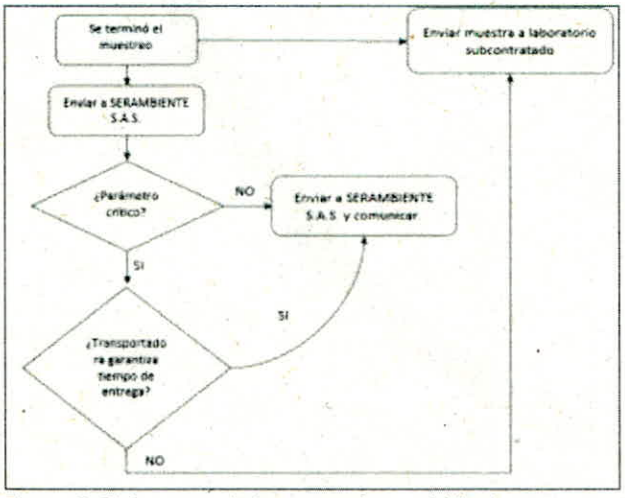


Figura 4. Flujograma del proceso de remisión de muestras.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Debe planificarse el procedimiento descrito anteriormente para asegurar su entrega oportuna al laboratorio; por ello también es necesario que las muestras sean recepcionadas oportunamente, por lo que el ingeniero de campo responsable del muestreo debe enviar la cadena de custodia para que el laboratorio asigne los códigos de identificación (ID). Las muestras son enviadas inmediatamente, para así poder asegurar que la muestra esté en el laboratorio cumpliendo con las condiciones de preserva y tiempo de almacenamiento antes del análisis.

Tabla 7. Tipo de envases y preservas.

Parámetros	Preserva	Recipiente	Tiempo máximo de almacenamiento
Acidez	Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio (B)	14 días
Alcalinidad	Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	14 días
Coliformes termotolerantes	Refrigeración	Frasco de vidrio o bolsa estéril	24 horas
Coliformes totales	Refrigeración	Frasco de vidrio o bolsa estéril	24 horas
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	48 horas
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Ácido sulfúrico hasta pH<2, Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	28 días
Fósforo total	Ácido sulfúrico hasta pH<2, Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	28 días
Metales	HNO_3 hasta pH<2, Refrigerar a ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	6 meses
Nitratos	Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	48 horas
Nitritos	Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	48 horas
Nitrógeno total	Añadir H_2SO_4 a pH<2, refrigerar a ≤6°C	Plástico, vidrio y teflón u otro polímero	8 días
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	7 días
Sólidos Totales (ST)	Refrigeración ≤ 6 °C	Plástico/Vidrio	7 días

(B) = vidrio, enjuagado con solventes orgánicos o secado en estufa.

Fuente: American Standard Methods Ed. 23, 2017.

Tabla 8. Equipos y métodos analíticos para la medición de los parámetros *In-situ*.

Parámetros	Equipo utilizado	No. de serie	Método analítico	Límite de cuantificación	Incertidumbre como factor
pH	Equipo multiparámetro AZ Instruments Corp.	1059424	SM 4500H^+ B	NA	±0,046
Temperatura			SM 2550 B	NA	NA
Oxígeno disuelto			ASTM D 888-18, B	NA	±0,014
Conductividad eléctrica			SM 2510 B	NA	±5,047

NA: No Aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

4.5.3 Etapa de laboratorio

Los métodos empleados para los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua superficial se describen en la **Tabla 9.**

Tabla 9. Listado de métodos empleados para el análisis de las muestras.

Parámetro	Método analítico	Límite de cuantificación	Incertidumbre como factor
Acidez	SM 2310 B – Edición 23, 2017	20,00	0,023
Alcalinidad	SM 2320 B – Edición 23, 2017	10	0,0214
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	SM 5210 B – Edición 23, 2017	2,0	0,116
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SM 5220 D – Edición 23, 2017	10	0,09
Fósforo total	SM 4500 P, B, E – Edición 23, 2017	0,05	0,033
Nitratos	EPA 300.0 Modificado. Rev. 2.1. agosto 1993.	0,068	0,0079
Nitritos	SM-4500-NO_2 B – Edición 23, 2017	0,0050	0,038
Nitrógeno total	DIN EN 12260	0,500	±2,94%
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	SM 2540 D – Edición 23, 2017	5,0	0,018
Sólidos Totales (ST)	SM 2540 B – Edición 23, 2017	10	0,018
Metales totales			
Aluminio total	SM 3030 K – EPA 200.8	0,090	0,01
Arsénico total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,003	0,093
Bario total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,003	0,064
Berilio total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,002	0,107
Boro total	SM 3030 K – EPA 200.8	0,090	0,03
Cadmio total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,002	0,101
Cobalto total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,002	0,081
Cobre total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,002	0,073
Cromo total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,002	0,079
Estaño total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,003	0,086
Litio total	SM 3030 K – EPA 200.8	0,003	0,14
Manganeso total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,002	0,097
Mercurio total	SM 3112 B. 3114 C. 2017	0,0005	0,0003
Molibdeno total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,002	0,084
Níquel total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,003	0,087
Plomo total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,003	0,089
Selenio total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,003	0,089
Vanadio total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,002	0,088
Zinc total	SM 3030 F. – 3120 B. 2017	0,003	0,110
Microbiológicos			
Coliformes totales	SM Incubación tubos múltiples 9221 B	1,8	±0,44%

Parámetro	Método analítico	Límite de cuantificación	Incertidumbre como factor
Coliformes termotolerantes	SM Incubación tubos múltiples 9221 E	1,8	±0,42%

NE: No especifica

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CIS LAB, AGQ PRODYCON COLOMBIA S.A.S., LIMA S.A.S. y SGS COLOMBIA S.A.S., 2022.



5. NORMAS DE CALIDAD DEL AGUA

- **Decreto 1076 de 2015 y Decreto 703 de 2018.**

Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través del cual se establece en la sección 9, el artículo 2.2.3.3.9.5., correspondiente a Transitorio. Criterios de calidad para uso agrícola; y el artículo 2.2.3.3.9.6. Transitorio. Criterios de calidad para uso pecuario, tomados del Decreto 1594 de 1984, artículos 40 y 41, respectivamente.

Asimismo, se tienen en cuenta las modificaciones realizadas por el Decreto 703 de 2018, en el ítem 22 del artículo 25, a través del cual se corrige la unidad "mg/1" del literal a) del parágrafo 1º del artículo 2.2.3.3.9.5. de la sección 9, capítulo 3, título 3, parte 2, libro 2, por la unidad "mg/l".

Artículo 2.2.3.3.9.5. ***Transitorio. Criterios de calidad para uso agrícola.*** Los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para uso agrícola son los siguientes:

Tabla 10. Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.3.3.9.5.

Referencia	Expresado como	Valor
Aluminio	Al	5,0
Arsénico	As	0,1
Berilio	Be	0,1
Cadmio	Cd	0,01
Cinc	Zn	2,0
Cobalto	Co	0,05
Cobre	Cu	0,2
Cromo	Cr^{+6}	0,1
Flúor	F	1,0
Hierro	Fe	5,0
Litio	Li	2,5
Manganeso	Mn	0,2
Molibdeno	Mo	0,01
Níquel	Ni	0,2
pH	Unidades	4,5 – 9,0
Plomo	Pb	5,0
Selenio	Se	0,02
Vanadio	V	0,1

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2015.

Parágrafo 1°: Además de los criterios establecidos en el presente artículo, se adoptan los siguientes:

6. RESULTADOS

El siguiente apartado presenta los resultados tras la evaluación fisicoquímica y microbiológica de las muestras de agua superficial tomadas 100 m antes y después del vertimiento en la Quebrada Guacarí, ubicada en el área de influencia del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima, correspondiente a las instalaciones de INTERASEO S.A.S. E.S.P.

Los resultados obtenidos en las mediciones en campo y en laboratorio, junto con la comparación con los criterios establecidos en el Decreto 1594 de 1984, artículos 40 y 41; actualmente compilados en el Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6, se remiten a continuación:

6.1 Mediciones en campo

En la **Tabla 12** se presentan los valores para cada una de las variables medidas en campo en la Quebrada Guacarí. Seguidamente, en la **Tabla 13** se muestra la comparación con la normativa.

Tabla 12. Resultados *In Situ*.

Fecha: 23/05/2022	Quebrada Guacarí 100 m antes del vertimiento	Quebrada Guacarí 100 m después del vertimiento
Hora	**10:40**	**11:50**
pH (unidades)	6,30	6,41
Oxígeno disuelto (mg/L)	5,2	5,4
Conductividad eléctrica (µS/cm)	225	438
Temperatura (°C)	24,2	24,3

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Tabla 13. Comparación de pH con Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6.

Puntos de monitoreo	pH (unidades)	Decreto 1076 de 2015		Cumplimiento
		Art. 2.2.3.3.9.5	Art. 2.2.3.3.9.6	
Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento	6,30	4,5 – 9,0	NE	Cumple
Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento	6,41			Cumple

NE: No Especifica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

El pH es una unidad de medida que describe el grado de acidez o alcalinidad, la cual es medida en una escala que va de 0 a 14 unidades. Una solución ácida tiene una concentración alta de hidrogeniones (H+), mientras que una solución básica tiene una concentración baja de H+, tal y como se observa en la **Figura 5** (Prichard, 2003).

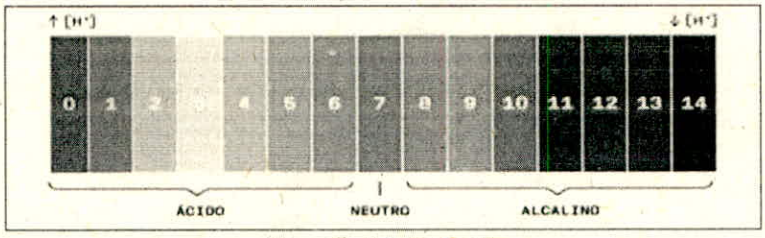
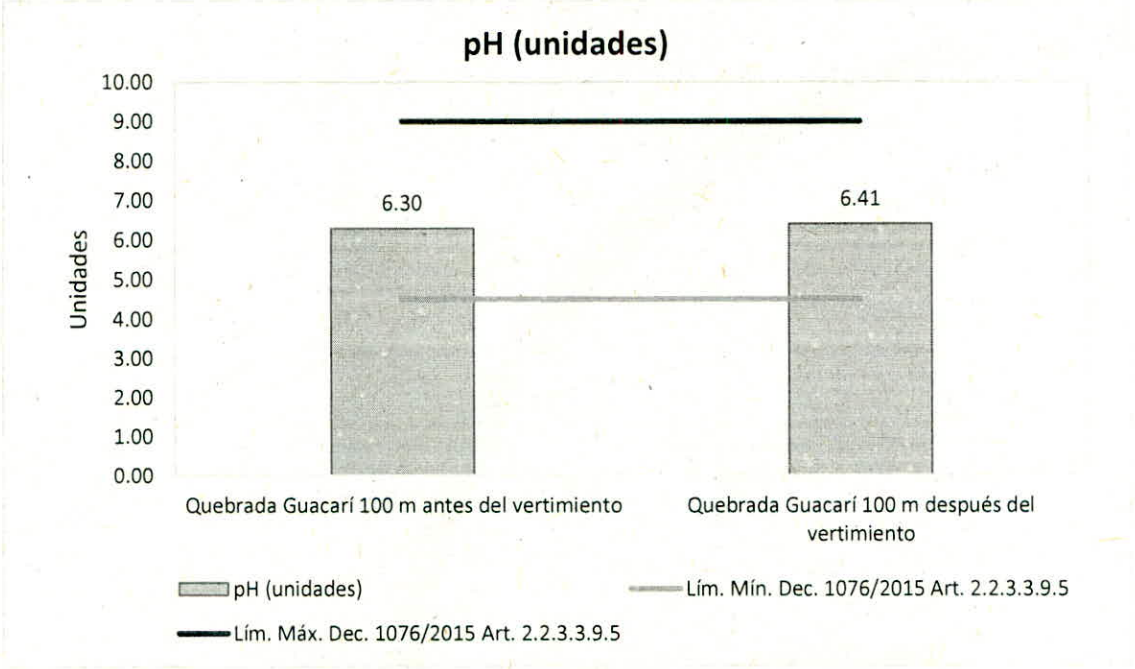


Figura 5. Escala de pH.
Fuente: Prichard, 2003.

Este parámetro es considerado importante ya que, afecta a muchas reacciones químicas y biológicas. Valores extremos de pH pueden originar la muerte de peces, drásticas alteraciones en la flora y fauna, reacciones secundarias dañinas (por ejemplo, cambios en la solubilidad de los nutrientes, formación de precipitados, etc.). El valor del pH compatible con la vida piscícola está comprendido entre 5 y 9. Sin embargo, para la mayoría de las especies acuáticas, la zona de pH favorable se sitúa entre 6,0 y 7,2. Fuera de este rango no es posible la vida como consecuencia de la desnaturalización de las proteínas. (Charry & Castellanos, 2016). El valor del potencial de hidrógeno (pH) para los puntos de monitoreo presentaron valores de 6,30 y 6,41 unidades en los puntos Quebrada Guacarí 100 m antes del vertimiento y Quebrada Guacarí 100 m después del vertimiento, respectivamente. Estos resultados indican niveles de pH ácidos de acuerdo con la escala pH, lo cual presenta cumplimiento de acuerdo con la normativa aplicable siendo favorable este valor para los organismos acuáticos presentes en el cuerpo de agua.



Gráfica 1. Cumplimiento de pH

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

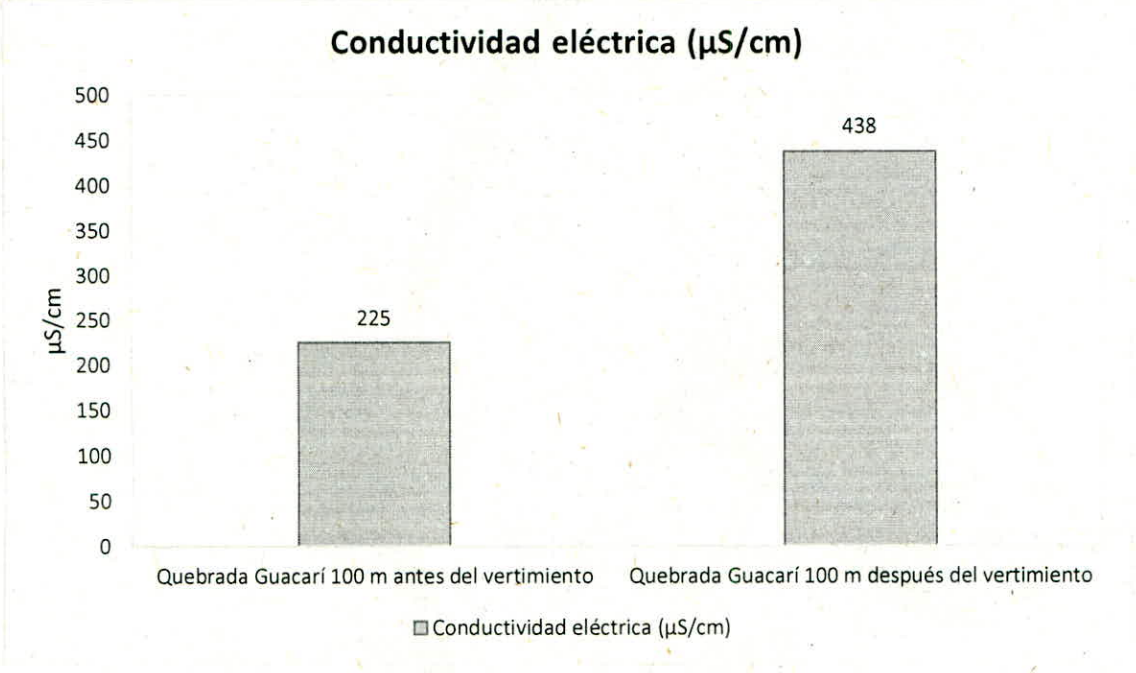
La conductividad es una expresión numérica de la habilidad del agua para transportar una corriente eléctrica que depende de la concentración total de sustancias disueltas ionizadas en el agua y de la temperatura a la cual se haga la determinación. Por tanto, cualquier cambio en la cantidad de sustancias disueltas, en la movilidad de los iones disueltos y en su valencia, implica un cambio en la conductividad (Romero, 2009).

Asimismo, la conductividad está relacionada con el grado de mineralización, tal como se muestra en la **Tabla 14**. De esta manera se determina que las muestras de agua superficial tomadas en la Quebrada Guacarí presentan una mineralización media, ya que los resultados se encuentran dentro del rango de 200 a 700 µS/cm, reportando valores de 225 y 438 µS/cm en los puntos denominados Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento y Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento, respectivamente. Por lo cual se establece que el agua superficial analizada presenta una concentración media de iones y sales disueltos, ya que la conductividad está relacionada directamente con estas propiedades.

Tabla 14. Mineralización del agua a partir de la conductividad.

Conductividad eléctrica (µS/cm)	Mineralización
Menor de 100	Muy débil
100 – 200	Débil
200 – 700	Media
700 a 1000	Importante
Más de 1000	Excesiva

Fuente: M. Espigares García, M. Fernández – Creuhet Navajas. Estudio Sanitario del Agua, 1995.



Gráfica 2. Comportamiento de la conductividad

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

El oxígeno disuelto es la cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua y que es esencial para la vida en los cuerpos de agua (ríos, lagunas, embalses). El nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador de contaminación del agua y está relacionado con la capacidad del cuerpo de agua de ser soporte para la biota. Generalmente, un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad, a pesar de que niveles altos de oxígeno están asociados a fenómenos de eutrofización donde la presencia de algas genera niveles de oxígeno por encima de los valores de saturación.

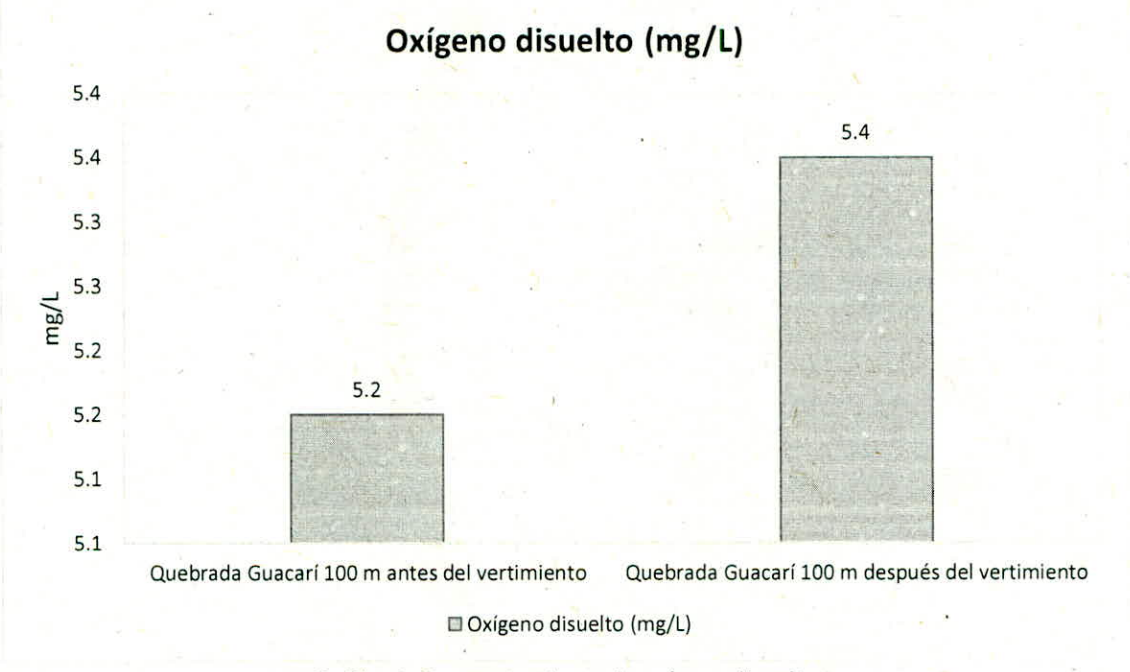
La medición de oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo refiere una concentración Aceptable, según la **Tabla 15** para el desarrollo de vida acuática, presentando valores de 5,2 mg/L y 5,4 mg/L

en los puntos Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento y Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento.

Tabla 15. Clasificación de la calidad del agua de acuerdo con la concentración de Oxígeno.

mg/L	Condición	Consecuencia
0	Anoxia	Muerte masiva organismos aerobios
0-5	Hipoxia	Desaparición de organismos y especies sensibles
5-8	Aceptable	Adecuadas para la vía de la gran mayoría de especies de peces y otros organismos acuáticos
8-12	Buena	
≥12	Sobresaturada	Sistemas de plena producción fotosintética.

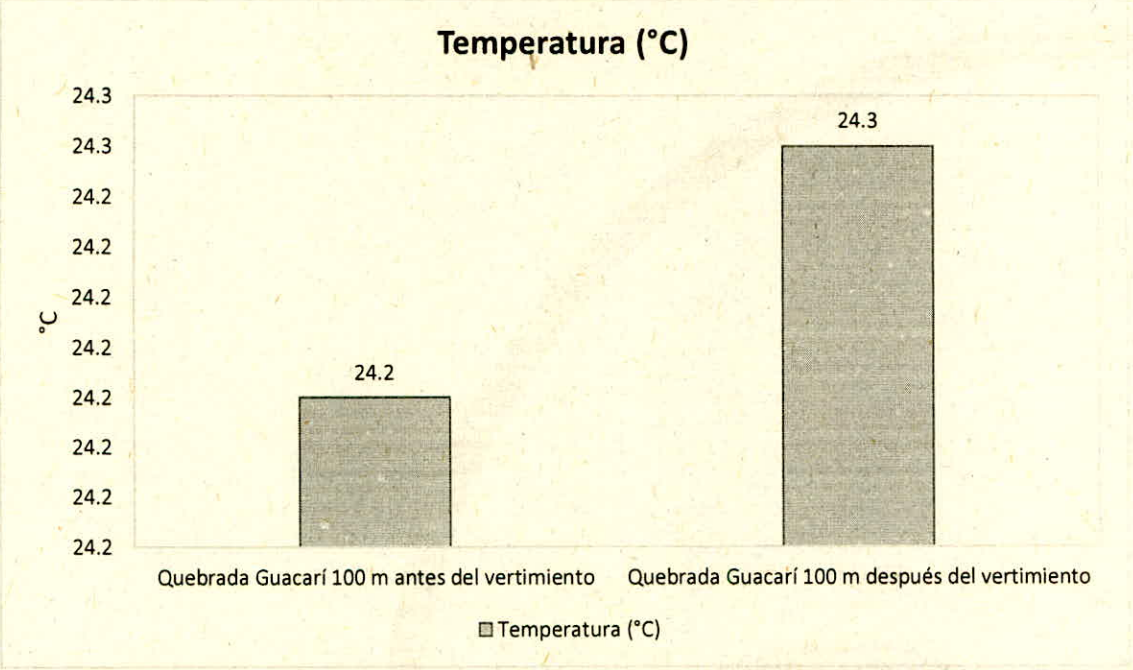
Fuente: Asociación Civil "Investigación y Desarrollo", 2007.



Gráfica 3. Comportamiento de oxígeno disuelto

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

La medición de la temperatura en los puntos de monitoreo presenta valores de 24,2°C y 24,3°C en los puntos de monitoreo Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento y Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento, respectivamente; de acuerdo con lo anterior, este resultado es acorde a las condiciones climáticas de la zona de estudio y no demuestran influencia por parte de factores extrínsecos. El comportamiento de la temperatura se observa en la **Gráfica 4.**



Gráfica 4. Comportamiento de la temperatura
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

6.2 Resultados de laboratorio

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se encuentran en el **Anexo 1,** Reportes de Laboratorio. En la **Tabla 16**, se presentan los valores obtenidos para cada una de las variables fisicoquímicas y microbiológicas analizadas, y su comparación con los parámetros establecidos en el Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6.

Tabla 16. Resultados de laboratorio Vs Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6.

Parámetro	Unidades	Incertidumbre	Concentraciones 23/05/2022		Decreto 1076 de 2015		Cumplimiento
			Quebrada Guacarí 100 m antes del vertimiento Hora: 10:40 ID 163891	Quebrada Guacarí 100 m después del vertimiento Hora: 11:50 ID 163892	Artículo 2.2.3.3.9.5. Criterios de calidad para uso agrícola	Artículo 2.2.3.3.9.6. Criterios de calidad para uso pecuario	
Acidez	mg $CaCO_3$/L	0,023	< 20,00	< 20,00	NE	NE	NA
Alcalinidad	mg $CaCO_3$/L	0,0214	95,26	160,07	NE	NE	NA
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg O_2/L	0,116	8,4	15,1	NE	NE	NA
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O_2/L	0,09	11	28	NE	NE	NA
Fósforo total	mg P/L	0,033	0,20	0,22	NE	NE	NA
Nitratos	mg N-NO_3/L	0,0079	1,309	1,347	NE	NE	NA
Nitritos	mg N-NO_2^-/L	0,038	0,1071	4,4869	NE	10	Cumple
Nitratos + Nitritos	mg/L	NA	1,4161	5,8339	NE	100	Cumple
Nitrógeno total	mg/L	±2,94%	1,25	8,53	NE	NE	NA
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	0,018	25,0	21,5	NE	NE	NA
Sólidos Totales (ST)	mg/L	0,018	144	226	NE	NE	NA
Metales totales							
Aluminio total	mg/L	0,01	0,249	0,253	5	5	Cumple
Arsénico total	mg/L	0,093	<0,003	<0,003	0,1	0,2	Cumple
Bario total	mg/L	0,064	0,158	0,150	NE	NE	NA
Berilio total	mg/L	0,107	<0,002	<0,002	0,1	NE	Cumple
Boro total	mg/L	0,03	<0,090	<0,090	0,3 – 4,0	5	Cumple
Cadmio total	mg/L	0,101	<0,002	<0,002	0,01	0,05	Cumple
Cobalto total	mg/L	0,081	<0,002	<0,002	0,05	NE	Cumple

Parámetro	Unidades	Incertidumbre	Concentraciones 23/05/2022		Decreto 1076 de 2015		Cumplimiento
			Quebrada Guacarí 100 m antes del vertimiento	Quebrada Guacarí 100 m después del vertimiento	Artículo 2.2.3.3.9.5.	Artículo 2.2.3.3.9.6.	
			Hora: 10:40	Hora: 11:50			
			ID 163891	ID 163892	Criterios de calidad para uso agrícola	Criterios de calidad para uso pecuario	
Cobre total	mg/L	0,073	0,027	0,032	0,2	0,5	Cumple
Cromo total	mg/L	0,079	<0,002	<0,002	NE	NE	NA
Estaño total	mg/L	0,086	<0,003	<0,003	NE	NE	NA
Litio total	mg/L	0,14	<0,003	<0,003	2,5	NE	Cumple
Manganeso total	mg/L	0,097	0,041	0,037	0,2	NE	Cumple
Mercurio total	mg/L	0,0003	<0,0005	<0,0005	NE	0,01	Cumple
Molibdeno total	mg/L	0,084	<0,002	<0,002	0,01	NE	Cumple
Níquel total	mg/L	0,087	0,004	0,003	0,2	NE	Cumple
Plomo total	mg/L	0,089	<0,003	<0,003	5	0,1	Cumple
Selenio total	mg/L	0,089	<0,003	<0,003	0,02	NE	Cumple
Vanadio total	mg/L	0,088	0,007	0,006	0,1	NE	Cumple
Zinc total	mg/L	0,110	0,031	0,045	2	25	Cumple
Microbiológicos							
Coliformes totales	NMP/1000mL	±0,44%	330	260	NE	NE	NA
Coliformes termotolerantes	NMP/1000mL	±0,42%	140	210	NE	NE	NA

NE: No Especifica, NA: No aplica.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., CIS LAB, AGQ PRODYCON COLOMBIA S.A.S., LIMA S.A.S. y SGS COLOMBIA S.A.S., 2022.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) y la Demanda Química de Oxígeno (DQO), son parámetros que permiten analizar el consumo de oxígeno en el agua por parte de los microorganismos, además de reconocer la influencia de la actividad humana sobre el recurso hídrico.

La DBO_5 mide la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para descomponer la materia orgánica presente en el agua, permitiendo determinar la cantidad de materia que es susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos, entre mayor sea la concentración presente mayor será el nivel de contaminación existente (IDEAM, 2007). El análisis de la DBO_5 arrojó concentraciones de 8,4 y 15,1 mg O_2/L, en los puntos ubicados 100 metros antes del vertimiento y 100 metros después del vertimiento de la Quebrada Guacarí, respectivamente. Lo que permite clasificar el agua superficial analizada como un agua aceptable, las cuales se caracterizan por presentar la capacidad de autodepuración, de acuerdo con la escala de clasificación de calidad de agua superficial con base en la DBO_5, tal como se muestra en la **Tabla 17.**

Tabla 17. Escala de clasificación de calidad de agua superficial con base en la DBO_5.

Criterio (mg O_2/L)	Descripción	Clasificación
$DBO_5 \leq 3$	No contaminada	**Excelente**
$3 < DBO_5 \leq 6$	Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable	**Buena calidad**
$6 < DBO_5 \leq 30$	Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente	**Aceptable**
$30 < DBO_5 \leq 120$	Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal	**Contaminada**
$DBO_5 > 120$	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales	**Fuertemente contaminada**

Fuente: Tomado y adaptado de (CONAGUA, 2015).

Por su parte, el análisis de DQO arrojó resultados mayores que los reportados para la DBO_5, esto se debe a que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente pero no biológicamente, es decir, que el oxidante químico es capaz de reaccionar con sustancias de difícil biodegradación para los microorganismos. De esta manera, la DQO es una medida de la cantidad de oxígeno disuelto consumido, bajo condiciones preestablecidas por la oxidación química de la materia orgánica biodegradable presente en el agua (IDEAM, 2007).

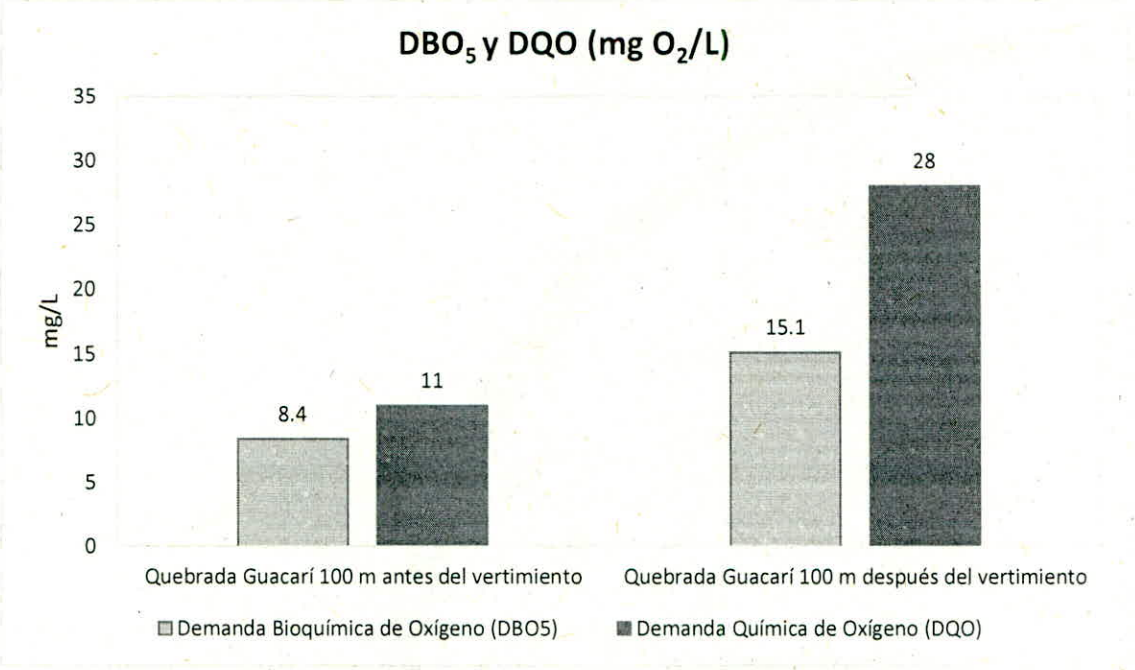
Los puntos de monitoreo en la Quebrada Guacarí, ubicados a 100 metros antes y 100 metros después del vertimiento, presentaron concentraciones de DQO iguales a 11 y 28 mg O_2/L, respectivamente; permitiendo clasificar el agua superficial analizada como un agua de buena calidad para el punto antes del vertimiento y de calidad aceptable para el punto después del vertimiento, según lo estipulado en la **Tabla 18,** Lo cual se relaciona directamente con la clasificación obtenida con base en los resultados de DBO_5.

Tabla 18. Escala de clasificación de calidad de agua superficial con base en la DQO.

Criterio (mg O_2/L)	Descripción	Clasificación
DQO ≤ 10	No contaminada	**Excelente**
10 < DQO ≤ 20	Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable	**Buena calidad**
20 < DQO ≤ 40	Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente	**Aceptable**
40 < DQO ≤ 200	Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal	**Contaminada**
DQO > 200	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales	**Fuertemente contaminada**

Fuente: Tomado y adaptado de (CONAGUA, 2015).

Asimismo, en la **Gráfica 5** se puede observar el comportamiento de la DBO_5 y la DQO, determinando de este modo que las muestras de agua superficial tomadas antes y después del vertimiento en la Quebrada Guacarí presentan un bajo contenido de materia orgánica oxidable tanto por medios biológicos como químicos.



Gráfica 5. Comportamiento de DBO_5 y DQO.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Los Sólidos Suspendidos Totales (SST) indican la presencia de sales disueltas y partículas en suspensión de carácter orgánico o inorgánico. La concentración en los puntos monitoreados presentó valores de 25,0 y 21,5 mg/L, 100 metros antes y 100 metros después del vertimiento, respectivamente; evidenciando que el agua superficial analizada en la Quebrada Guacarí presenta una buena calidad, de acuerdo con lo establecido en la **Tabla 19.** Motivo por el cual, se determina, que las condiciones naturales del medio favorecen la conservación de las diferentes comunidades de organismos vivos que lo habitan.

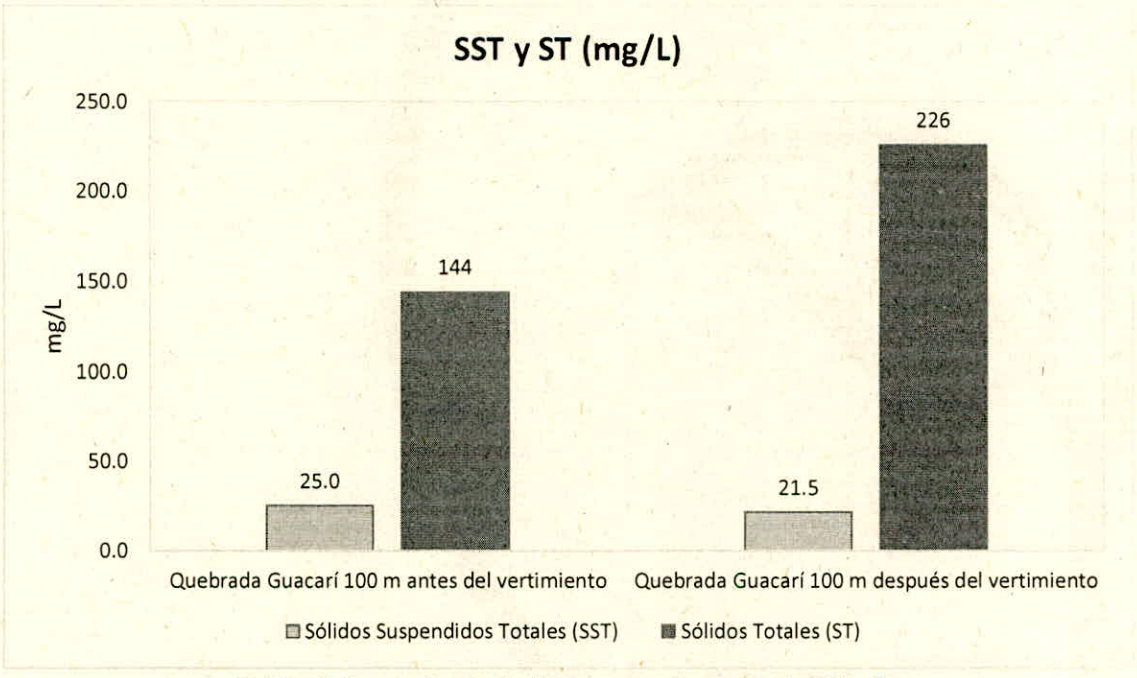
Tabla 19. Escala de clasificación de calidad de agua superficial con base en los SST.

Criterio (mg/L)	Descripción	Clasificación
SST ≤ 25	Clase de excepción, muy buena calidad	**Excelente**
25 < SST ≤ 75	Aguas superficiales con bajo contenido de sólidos suspendidos, generalmente condiciones naturales. Favorece la conservación de comunidades acuáticas y el riego agrícola irrestricto	**Buena calidad**
75 < SST ≤ 150	Aguas superficiales con indicio de contaminación. Con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente. Condición regular para peces. Rigo agrícola restringido	**Aceptable**

Criterio (mg/L)	Descripción	Clasificación
150 < SST ≤ 400	Aguas superficiales de mala calidad con descargas de aguas residuales crudas. Aguas con alto contenido de material suspendido	**Contaminada**
SST > 400	Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales con alta carga contaminante. Mala condición para peces	**Fuertemente contaminada**

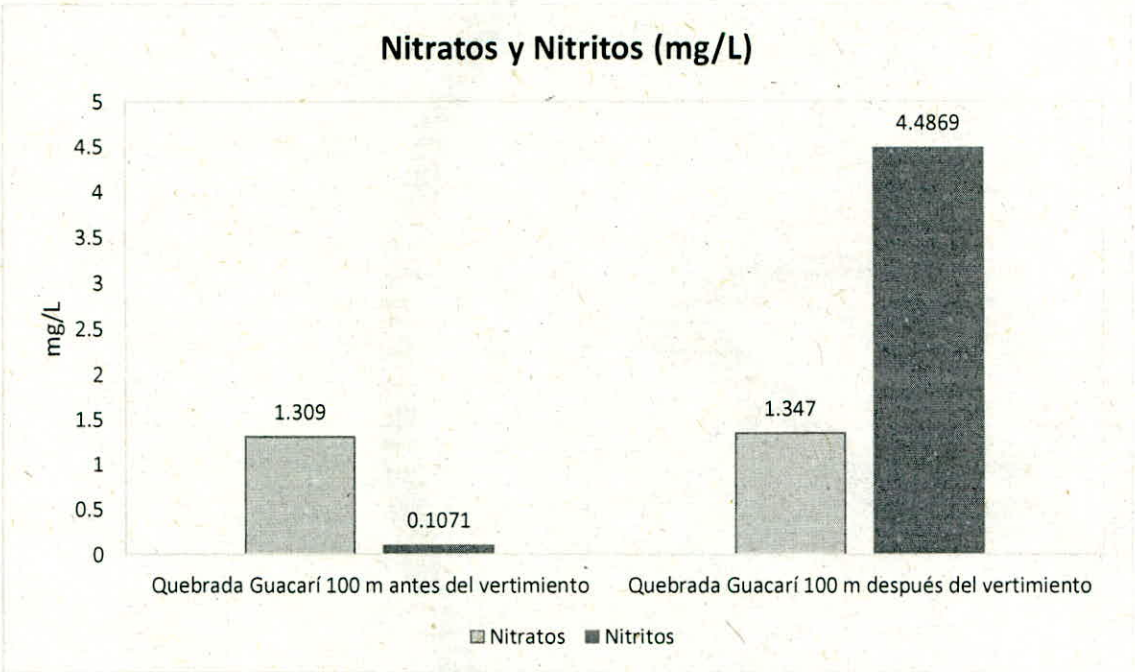
Fuente: Tomado y adaptado de (CONAGUA, 2015).

En la **Gráfica 6** se puede observar el comportamiento de las concentraciones de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Sólidos Totales (ST), estableciendo que las muestras de agua superficial analizadas presentan un bajo contenido de sólidos como consecuencia de la baja concentración de material orgánico e inorgánico presente.



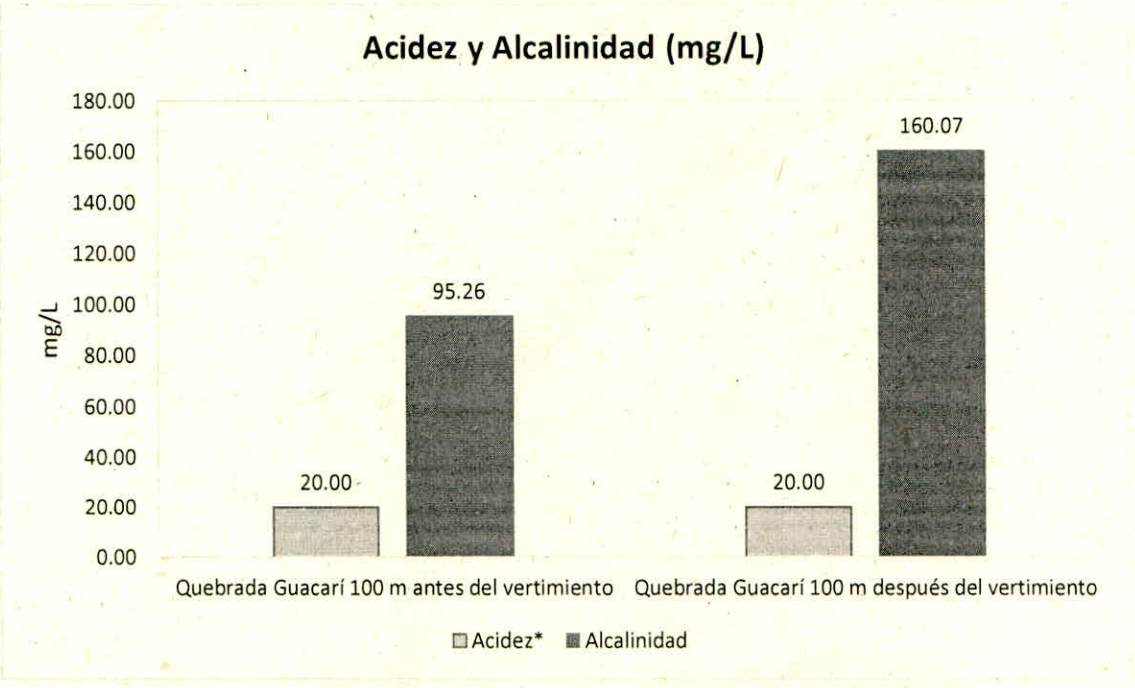
Gráfica 6. Comportamiento de las concentraciones de SST y ST.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Con relación al contenido de nutrientes de las muestras de agua superficial analizadas, los análisis de Nitratos y Nitritos reportaron las concentraciones más altas en el punto Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento, correspondientes a 1,347 mg $N\text{-}NO_3/L$ y 4,4869 mg $N\text{-}NO_2\text{-}/L$, respectivamente. Sin embargo, al obtener bajas concentraciones en los dos (2) puntos monitoreados, se establece que el agua superficial tomada antes y después del vertimiento de la Quebrada Guacarí presentan un contenido normal de compuestos de nitrógeno, cuya presencia en este tipo de aguas en concentraciones bajas se debe al ciclo natural del nitrógeno.



Gráfica 7. Comportamiento de las concentraciones de Nitratos y Nitritos.
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Por su parte, el análisis de la acidez arrojó resultados por debajo del límite de cuantificación de la técnica empleada por el laboratorio en los dos (2) puntos de monitoreo, siendo este <20,00 mg $CaCO_3/L$. Mientras que, para la alcalinidad se obtuvieron concentraciones de 95,26 y 160,07 mg $CaCO_3/L$, en los puntos 100 metros antes y 100 metros después del vertimiento de la Quebrada Guacarí, respectivamente. Lo anterior se puede observar en la **Gráfica 8**.



**Valores por debajo del límite de cuantificación de la técnica de análisis.*

Gráfica 8. Comportamiento de las concentraciones de Acidez y Alcalinidad.

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

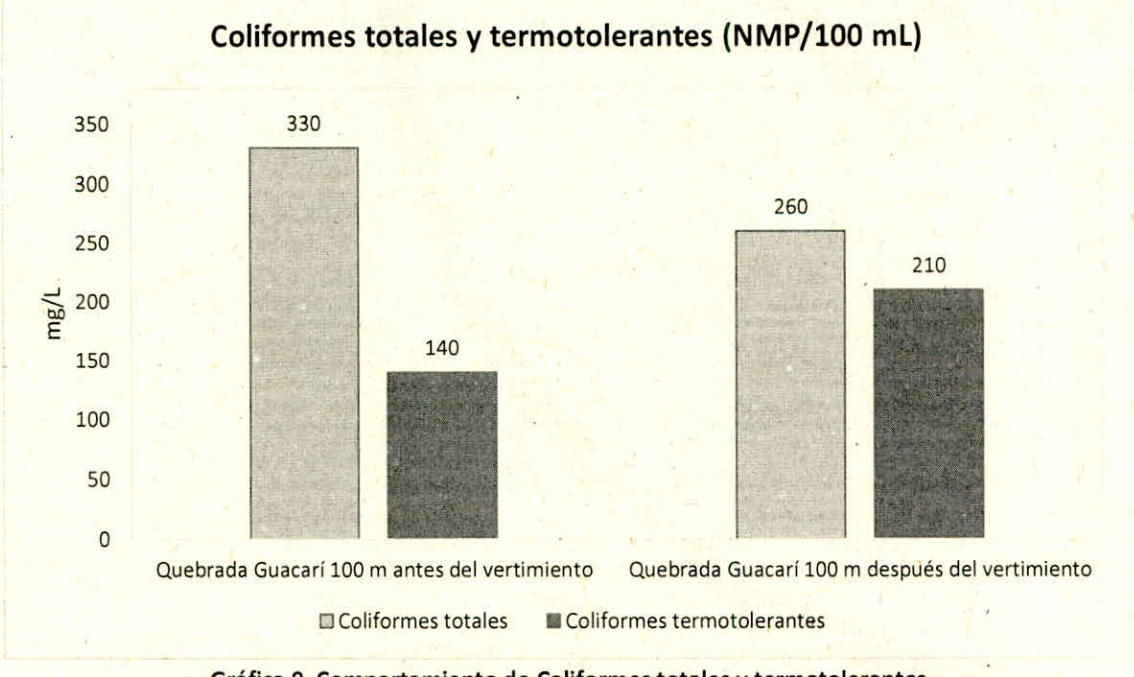
Los metales, generalmente se encuentran en concentraciones consideradas en los sistemas naturales y algunos de ellos son imprescindibles para el normal desarrollo de la vida; por tal motivo, la ausencia de cantidades suficientes de ellos podría limitar el crecimiento de las algas. No obstante, varios de estos metales como los que poseen un peso molecular muy alto, cuando sus concentraciones son muy elevadas pueden resultar perjudiciales para los organismos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se determina que las muestras de agua superficial analizadas presentan un contenido mínimo de metales como el Arsénico total, Berilio total, Boro total, Cadmio total, Cobalto total, Cromo total, Estaño total, Litio total, Mercurio total, Molibdeno total, Plomo total y Selenio total, ya que sus concentraciones se presentaron por debajo del límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio en los dos (2) puntos de monitoreo.

Cabe resaltar, que los otros metales analizados como el Aluminio total, Bario total, Cobre total, Manganeso total, Níquel total, Vanadio total y Zinc total, presentaron bajas concentraciones en los dos (2) puntos de monitoreo con valores en un rango de 0,003 a 0,253 mg/L. De esta manera,

aquellos metales que se encuentran especificados en el Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6, criterios de calidad para uso agrícola y pecuario, respectivamente; cumplieron con los límites máximos permisibles establecidos.

La denominación "coliformes totales" y "coliformes termotolerantes" no tiene validez taxonómica. Estos términos sirven para designar a grupos de bacterias capaces de crecer en condiciones experimentales específicas. Se distinguen por lo tanto como coliformes totales a la integridad del grupo, y como coliformes termotolerantes o fecales a aquellos de origen intestinal, tanto humano como animal (OMS, 2012). Teniendo en cuenta lo anterior, en el punto de monitoreo 100 metros antes del vertimiento, se obtuvieron las concentraciones más altas de coliformes totales con un valor de 330 NMP/100 mL, mientras qué, para los coliformes termotolerantes se obtuvo un valor máximo de 210 NMP/100 mL en el punto denominando 100 metros después del vertimiento; cómo se puede observar en la **Gráfica 9.** Cabe resaltar, que las concentraciones de coliformes termotolerantes en el agua superficial analizada se relacionan con la actividad biológica en este sistema hídrico.



Gráfica 9. Comportamiento de Coliformes totales y termotolerantes
Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

6.3 Índices de contaminación de aguas

6.3.1 Índice de Calidad de Agua en corrientes superficiales (ICA)

El Índice de calidad del agua es el valor numérico que califica en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial, con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de cinco o seis variables, registradas en una estación de monitoreo ***j*** en el tiempo ***t.***

La fórmula de cálculo del indicador es:

$$ICA_{njt} = (\sum_{i=1}^{n} Wi * I_{ikjt})$$

Donde:

ICA_{njt} , es el Índice de calidad del agua de una determinada corriente superficial en la estación de monitoreo de la calidad del agua j en el tiempo t, evaluado con base en n variables.

Wi, es el ponderador o peso relativo asignado a la variable de calidad *i.*

I_{ikjt}, es el valor calculado de la variable *i.*

n, es el número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador.

A continuación, se muestran las ecuaciones de referencia, para el cálculo del valor de cada variable.

6.3.1.1. Oxígeno disuelto (OD)

Esta variable tiene el papel biológico fundamental de definir la presencia o ausencia potencial de especies acuáticas.

$$I_{OD} = 1 - (1 - 0{,}01 * PS_{OD})$$

Cuando el porcentaje de saturación de oxígeno disuelto es mayor al 100%:

$$I_{OD} = 1 - (0{,}01 * PS_{OD} - 1)$$

6.3.1.2. Sólidos suspendidos totales

La presencia de sólidos en suspensión en los cuerpos de agua indica cambio en el estado de las condiciones hidrológicas de la corriente. Dicha presencia puede estar relacionada con procesos

erosivos, vertimientos industriales, extracción de materiales y disposición de escombros. Tiene una relación directa con la turbiedad.

El subíndice de calidad para sólidos suspendidos se calcula como sigue:

$$I_{SST} = 1- (-0,02 + 0,003 \text{ Sólidos suspendidos (mg/L)})$$

$$\text{Si } SST \leq 4.5, \text{ entonces } I_{SST} = 1$$

$$\text{Si } SST \geq 320, \text{ entonces } I_{SST} = 0$$

6.3.1.3 Demanda química de oxígeno (DQO)

Refleja la presencia de sustancias químicas susceptibles de ser oxidadas a condiciones fuertemente ácidas y alta temperatura, como la materia orgánica, ya sea biodegradable o no, y la materia inorgánica. Mediante adaptación de la propuesta de la Universidad Politécnica de Catalunya se calcula con la fórmula:

$$\text{Si } DQO \leq 20, \text{ entonces, } I_{DQO} = 0, 91$$

$$\text{Si } 20 < DQO \leq 25, \text{ entonces, } I_{DQO} = 0, 71$$

$$\text{Si } 25 < DQO \leq 40, \text{ entonces, } I_{DQO} = 0, 51$$

$$\text{Si } 40 < DQO \leq 80, \text{ entonces, } I_{DQO} = 0, 26$$

$$\text{Si } DQO > 80 \text{ entonces } I_{DQO} = 0,125$$

6.3.1.4. Conductividad eléctrica (C.E.)

Está íntimamente relacionada con la suma de cationes y aniones determinada en forma química, refleja la mineralización. Se calcula con la fórmula:

$$I_{C.E} = 1 - 10^{(-3.26+1.34\ log\ 10\ C.E)}$$

Cuando $I_{C.E} < 0$, entonces $I_{C.E} = 0$

6.3.1.5. pH

Mide la acidez, valores extremos pueden afectar la flora y fauna acuáticas.

Si pH < 4, entonces $I_{pH} = 0,1$

Si 4 ≤ pH ≤ 7, entonces $I_{pH} = 0,02628419 * e^{(pH*0,520025)}$

Si 7 <pH ≤8, entonces $I_{pH} = 1$

Si 8 < pH ≤11, entonces $I_{pH} = 1 * e^{[(pH-8)-0,5187742]}$

Si pH ≥ 11, entonces $I_{pH} = 0,1$

6.3.1.6. Nitrógeno total/Fósforo total (NT/PT)

Mide la degradación por intervención antrópica, es una forma de aplicar el concepto de saprobiedad empleado para cuerpos de agua lénticos (ciénagas, lagos, etc.) como la posibilidad de la fuente de asimilar carga orgánica; es una relación que indica el balance de nutrientes para la productividad acuícola de las zonas inundables en los ríos neotropicales (desde el norte de Argentina hasta el centro de México).

La fórmula para calcular el subíndice de calidad para NT/PT es:

Si 15 ≤ NT/PT ≤20, entonces $I_{NT/PT} = 0,8$

Si 10 < NT/PT <15, entonces $I_{NT/PT} = 0,6$

Si 5 < NT/PT ≤10, entonces $I_{NT/PT} = 0,35$

Si NT/PT ≤ 5, O NT/PT > 20, entonces $I_{NT/PT} = 0,15$

Tabla 20.Variables y ponderaciones para el caso de 6 variables

Variable	Unidad de medida	Ponderación
Oxígeno disuelto, OD	% Saturación	0,17
Solidos Suspendidos Totales, SST	mg/L	0,17
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L	0,17
Conductividad Eléctrica	µS/cm	0,17
pH	Unidades de pH	0,15
Nitrógeno total/Fósforo total	-	0,17

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM., 2022.

Tabla 21.Clasificación del ICA

Categorías de valores que puede tomar el indicador	Calificación de la calidad del agua	Señal de alerta
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 – 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Regular	Amarillo
0,71 – 0,90	Aceptable	Verde
0,91 – 1,00	Buena	Azul

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM., 2022.

Tabla 22.Valor obtenido para cada variable (índice)

Puntos de monitoreo	$ICA_{njt} = (\sum_{i=1}^{n} Wi * I_{ikjt})$
Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento	0,62
Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento	0,49

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022

Con respecto a los puntos evaluados se pudo determinar que los puntos de monitoreo presentaron condiciones de calidad ***Regular*** *y* ***Mala*** para los puntos Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento y Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento, respectivamente. Cabe resaltar, que estos resultados pudieron verse influenciados debido a las actividades externas del relleno y/o factores extrínsecos que se presentan en la zona donde se encuentra este sistema hídrico, tales como la actividad ganadera, actividades agrícolas (industrias arroceras) y otras actividades realizadas tales como vertimientos al cuerpo de agua por predios aledaños a este. Es importante mencionar que el relleno cuenta con medidas como plantas y sistemas de tratamiento fisicoquímicos con el fin de disminuir la carga contaminante del vertimiento y así minimizar la incidencia que este pueda tener sobre la fuente hídrica que se encuentra en su área de influencia.

6.3.2 Índice de Contaminación Trófico (ICOTRO)

Se fundamenta en la concentración del fósforo total. A diferencia de los demás índices, en los cuales se determina un valor en entre 0 y 1, la concentración de fósforo total define por sí misma una categoría discreta a saber:

Oligotrófico: <0.01 mg/L

Mesotrófico: 0.01-0.02 mg/L

Eutrófico: 0.02-1 mg/L

Hipereutrófico: >1 mg/L

6.3.3 Índice de Contaminación por Materia Orgánica (ICOMO)

El índice realizado fue propuesto por Ramírez, Restrepo y Viña en 1997 en su documento de referencia titulado: Cuatro Índices de Contaminación para Caracterización de aguas continentales. Conformado por Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Coliformes Totales y porcentaje de saturación de Oxígeno.

Se define entre un rango de 0 a 1 donde el aumento desde el valor más bajo se relaciona con el aumento de contaminación en el cuerpo del agua.

$$ICOMO = 1/3\ (I_{\cdot DBO} + I_{\cdot Coliformes\ totales} + I_{\cdot Oxígeno\%})$$

Donde,

$$I_{\cdot DBO} = -0.05 + 0.70\ Log_{10} DBO(mg/L)$$

$$DBO > 30(mg/L) = 1$$

$$DBO < 2\ (mg/L) = 0$$

$$I_{\cdot Coliformes\ totales} = -1.44 + 0.56\ Log_{10}.Col.Tot.(NMP/100mL)$$

$$Coliformes\ Totales > 20.000(NMP/100mL) = 1$$

$$Coliformes\ Totales < 500(NMP/100mL) = 0$$

$$I_{\cdot Oxígeno\%} = 1 - 0.01\ Oxígeno\%$$

$$Oxígenos\ (\%) mayores\ a\ 100\%\ tienen\ un\ índice\ de\ oxígeno\ de\ 0$$

$$Para\ sistemas\ lénticos\ con\ eutrofización\ y\ porcentajes\ de\ saturación\ mayores\ al\ 100\%,$$

$$se\ sugiere\ reemplazar\ la\ ecuación\ por:$$

$$I_{\cdot Oxígeno\%} = 0.01\ Oxígeno\% - 1$$

6.3.4 Índice de Contaminación por pH (ICOpH)

$$ICOpH = \frac{e^{-31,08+3,45pH}}{1 + e^{-31,08+3,45pH}}$$

Al reemplazar el valor obtenido de pH en la formula presentada, se puede obtener el índice de contaminación por pH – ICOpH.



6.3.5 Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos (ICOSUS)

$$ICOSUS = -0{,}02 + 0{,}003\ Sólidos\ suspendidos\ (mg/L)$$

$$Sólidos\ Suspendidos > a\ 340\ mg/L\ tienen\ un\ ICOSUS = 1$$

$$Sólidos\ Suspendidos < a\ 10\ mg/L\ tienen\ un\ ICOSUS = 0$$

Tabla 23. Significancia de los índices de contaminación (ICOs).

Valor del ICO	Grado de Contaminación
0 – 0,2	Ninguna
>0,2 – 0,4	Bajo
>0,4– 0,6	Medio
>0,6 – 0,8	Alto
>0,8 – 1	Muy alto

Fuente: Ramírez et al., (1997).

Aplicando los valores obtenidos a las fórmulas para la determinación del ICOpH, ICOMO, ICOTRO e ICOSUS, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 24. Resultados finales de la determinación de ICOpH/ICOMO/ICOTRO/ICOSUS.

Fecha	Puntos de monitoreo	Índice de contaminación			
		ICOpH	ICOMO	ICOSUS	ICOTRO
23/05/2022	Quebrada Guacarí 100 metros antes del vertimiento	0,000	0,332	0,055	Eutrófico
	Quebrada Guacarí 100 metros después del vertimiento	0,000	0,383	0,045	Eutrófico
INDICACIÓN		Baja contaminación (cercano a 0)			
		Alta contaminación (cercano a 1)			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Los puntos de monitoreo en la Quebrada Guacarí no presentan ningún grado de contaminación de acuerdo con el cálculo del Índice de Contaminación por pH (ICOpH) y el Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos (ICOSUS). Por su parte, los resultados para el índice por el Índice de Contaminación por materia orgánica (ICOMO), presentaron condiciones de contaminación bajas en ambos puntos. Los resultados de los puntos de monitoreo en estudio se encuentran dentro de la categoría Eutrófico, lo que indica que la quebrada Guacarí presenta un bajo contenido de nutrientes.

7. CONCLUSIONES

INTERASEO S.A.S. E.S.P., contrató los servicios de SERAMBIENTE S.A.S., para realizar un estudio de caracterización fisicoquímica y microbiológica de agua superficial en dos (2) puntos, 100 metros antes y 100 metros después del vertimiento en la Quebrada Guacarí, ubicada en el área de influencia del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, kilómetro 18 vía Ibagué – Espinal, a 5,5 Kilómetros de la avenida principal, sector Buenos Aires, vereda Nueva Esperanza, localizado en la ciudad de Ibagué, departamento del Tolima. De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

- Los resultados de pH presentaron una tendencia ácida con valores de 6,30 y 6,41 unidades, en los puntos de monitoreo ubicados 100 metros antes y 100 metros después del vertimiento, respectivamente, cumpliendo con el rango establecido por el artículo 2.2.3.3.9.5 del Decreto 1076 de 2015.

- Las mediciones en campo de la conductividad eléctrica indicaron que el cuerpo de agua presenta una mineralización media, con resultados dentro de un rango de 200 a 700 µS/cm; lo cual indica que el agua superficial analizada en la Quebrada Guacarí presenta una concentración normal de iones y sales disueltos.

- Con respecto a la escala de clasificación de calidad de agua superficial establecida con base en los resultados de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) y la Demanda Química de Oxígeno (DQO), se determinó que el agua superficial tomada en los dos (2) puntos monitoreados se clasifica como un agua aceptable y de buena calidad, lo que significa que el cuerpo de agua en estudio tiene la capacidad de autodepuración y presenta un bajo contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable.

- Asimismo, de acuerdo con la concentración de Sólidos Suspendidos Totales (SST) con valores de 25,0 y 21,5 mg/L, en los puntos en la Quebrada Guacarí a 100 metros antes y 100 metros después del vertimiento, respectivamente; se estableció que el agua superficial

analizada presenta una buena calidad, de acuerdo con la escala de clasificación establecida en la literatura, ya que está contiene una baja concentración de sólidos en suspensión.

- Los resultados arrojados por el análisis de los metales permitieron establecer que las muestras de agua superficial tomadas en la Quebrada Guacarí presentan un bajo contenido de estos, dando cumplimiento a los límites máximos admisibles establecidos en los artículos 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6 del Decreto 1076 de 2015. Destacando, que las concentraciones para el Arsénico total, Berilio total, Boro total, Cadmio total, Cobalto total, Cromo total, Estaño total, Litio total, Mercurio total, Molibdeno total, Plomo total y Selenio total se presentaron por debajo de límite de cuantificación de la técnica analítica empleada por el laboratorio en los dos (2) puntos de monitoreo.

- Adicionalmente, en el punto 100 metros antes del vertimiento, el análisis de los parámetros microbiológicos arrojó las concentraciones más altas de coliformes totales, con un resultado de 330 NMP/100 mL; mientras qué, para los coliformes termotolerantes se obtuvo un valor máximo de 210 NMP/100 mL en el punto denominando 100 metros después del vertimiento, esto debido a la actividad biológica en el sistema hídrico, lo cual influyó en el cálculo del Índice de Contaminación por Materia Orgánica (ICOMO) que arrojó un grado de contaminación bajo.

- Cabe resaltar, que el cálculo del Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos (ICOSUS) y el Índice de Contaminación por pH (ICOpH) arrojó que los puntos monitoreados no presentan ningún grado de contaminación. Por su parte, para el Índice de Contaminación Trófico (ICOTRO) se encontró dentro la categoría Eutrófico.

SERAMBIENTE S.A.S.

Barranquilla, Colombia

22 de julio de 2022

INFORME VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S). LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DEBE HACERSE CON AUTORIZACIÓN EXPRESA DE SERAMBIENTE S.A.S. CUALQUIER TIPO DE OBSERVACIÓN REQUERIDA POR EL CLIENTE Y RELACIONADA CON LOS RESULTADOS EMITIDOS, SÓLO SERÁ ACEPTADA DENTRO DE LOS 4 DÍAS SIGUIENTES AL ENVÍO PARCIAL DE ESTE INFORME. SI NO SE RECIBE OBSERVACIÓN EN EL TIEMPO ESTABLECIDO, SE DA POR ACEPTADO EL INFORME. LUEGO DE HABER EMITIDO LOS REPORTES DE ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS, ESTAS SE CONSERVARÁN DURANTE 20 DÍAS Y CUMPLIDO ESTE TÉRMINO EL LABORATORIO PROCEDERÁ A LA DISPOSICIÓN FINAL DE LAS MUESTRAS. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE POR LA CONFIDENCIALIDAD DE LOS RESULTADOS CUANDO ESTOS SEAN ENVIADOS

8. BIBLIOGRAFÍA

- American Public Health Association (APHA). 2017. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. 23th Edition. Amer. Pub. Heal. Asoc., Washington. EEUU.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1076 de 2015.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto 1594 de 1984.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 703 de 2018.
- Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales. Guía Para El Monitoreo De Vertimientos, Aguas Superficiales Y Subterráneas, 2002.
- Norma Técnica Colombiana NTC - ISO/IEC 17025:2005, Requisitos Generales de Competencia de Laboratorio de Ensayo y calibración.
- Climate-data.org. (s.f.). Obtenido de https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/tolima/ibague-3386/
- Romero, J. (2009). Calidad del agua (Tercera ed.). Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- IDEAM. (2022). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Programa de Meteorología Aeronáutica. Obtenido de http://bart.ideam.gov.co/cliciu/rosas/viento.htm
- Prichard, E. (2003). Measurement of pH. UK: Teddington.
- Charry, M., & Castellanos, N. (2016). Evaluación de la calidad fisicoquímica y biológica de la laguna de Ubaque para el diseño y actualización de las medidas de manejo ambiental. Bogotá: Universidad Libre Colombia.

- CONAGUA. (Diciembre de 2015). CONAGUA. Obtenido de Monitoreo de Calidad del Agua: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/TF_CalidadAgua/CalidaddelAgua.pdf

- IDEAM. (2007). Prácticas de análisis fisicoquímicos de laboratorio para control de procesos. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/018834/MEMORIAS2004/CapitulolII/4Practicasdeanalisisfisicoquimicosdelaboratorio.pdf

- Mariscal Larrubia, A., Pérez López, J. A., Espigares García, M., Bueno Cabanillas, A., & García Martín, M. (1999). Estudio sanitario de agua (No. 628.1 E82e). Granada, ES: Universidad de Granada.

- OMS, (2012). Guía para la calidad del agua potable. Primer apéndice a la tercera edición, Volumen I por la Organización Mundial de la Salud. Obtenido de: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_fulll_lowsres.pdf

- Ramírez, A, Restrepo, R, & Viña, G. (1997). Cuatro índices de contaminación para caracterización de aguas continentales. formulaciones y aplicación. CT&F - Ciencia, Tecnología y Futuro, 1(3), 135-153. Obtenido de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-53831997000100009&lng=en&tlng=es.



9. ANEXOS

A continuación, en la **Tabla 25** se relacionan los anexos del presente informe técnico.

Tabla 25. Anexos del informe técnico.

Anexo	Laboratorio	Archivos	Páginas
Anexo 1. Reportes de laboratorio	SERAMBIENTE S.A.S.	Reporte SERAMBIENTE S.A.S.	2
	SGS COLOMBIA S.A.S.	Reportes SGS COLOMBIA S.A.S.	3
	COOPERATIVA DE TECNOLÓGOS E INGENIEROS DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y AFINES T.I.P. (CIS LAB)	Reporte CISLAB	1
	AGQ PRODYCON COLOMBIA S.A.S.	Reportes AGQ PRODYCON COLOMBIA S.A.S.	8
	LIMA S.A.S.	Reporte LIMA S.A.S.	2
Anexo 2. Formatos de Campo	SERAMBIENTE S.A.S.	Cadenas de custodia	5
		Formatos de campo	5
Anexo 3. Resolución de Acreditación del IDEAM	SERAMBIENTE S.A.S.	Resolución 0052 de 2021	15
	SGS COLOMBIA S.A.S.	Resolución 0790 de 2022	21
	COOPERATIVA DE TECNOLÓGOS E INGENIEROS DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y AFINES T.I.P. (CIS LAB)	Resolución 1615 de 2021	11
	AGQ PRODYCON COLOMBIA S.A.S.	Resolución 0955 de 2022	22
	LIMA S.A.S.	Resolución 0391 de 2021	5
Anexo 4. Protocolo de limpieza de equipos			
Anexo 5. Certificados de calibración			
Anexo 6. Registro fotográfico			

Fuente: SERAMBIENTE S.A.S., 2022.

Nota: Este informe anula y reemplaza a la versión anterior (OT 6821-2 A-4402 Versión: 00)

(FIN DEL INFORME)



Nombre del Documento **Manual de operación de la planta de tratamiento de lixiviado**

Código: **MGI-002**

VERSION	FECHA DE EMISION	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS
1	Mayo 30 de 2019	Creación del Documento

ACTIVIDAD	CARGO	FIRMA
Elaboró	DIRECTOR DE DISPOSICION FINAL	CARLOS DAVID LOZANO
Revisó		
Aprobó		

TABLA DE CONTENIDO

1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRATAMIENTO 4
1.1 Pre tratamiento: 7
1.2 Tratamiento Primario: 7
1.3 Tratamiento secundario: 7
1.4 Tratamiento terciario 8
1.5 Manejo de lodos 8
1.6 Diagrama de flujo 9
2 FILOSOFIA DE CONTROL 11
3 LABORES A REALIZAR 13
3.1 Estado de los equipos electromecánicos. 13
3.2 Dosificación de químicos 13
3.3 Purga de lodos. 13
3.4 Lavado de filtros. 14
3.5 Recorrido. 14
3.6 Mantenimiento. 14
4 ACTIVIDADES OPERATIVAS 15
5 INFORMACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD 17
6 ESPECIFICACIONES DE ESTRUCTURAS Y EQUIPOS 18
6.1 Tanque distribuidor: 18
6.2 Reactores de flujo ascendente (UASB) 19
6.3 Clarificadores: 20
6.3.1 Sistema complementario de sedimentación (espesador de lodos) ... 21
6.4 Tanque compensador de Caudales 22
6.4.1 Bomba Tanque Compensador 23
6.5 Sistema de filtración Arena – Antracita 24
6.6 Sistema de Filtración Carbón activado 25
6.7 Sistema de Oxigenación /Aireación 27

6.7.1 Soplador Reactor tanque de oxigenación 28
6.8 Sistema de dosificación (Cuarto almacenamiento de químicos): 29
6.8.1 Bombas dosificadoras de coagulantes y floculantes 29
6.8.2 Sistema de dosificación de cloro (Clorinador) 30
6.9 Sistema de deshidratación de lodos (lechos de secado) 30
7 OPERACIÓN DE LA PLANTA 31
7.1 Desarenador: 32
7.2 Lagunas de oxidación: 32
7.3 Sistema de bombeo a tanque distribuidor. 32
7.4 Sistema de bombeo dosificación. 32
7.5 Sistema de bombeo baterías de filtros (segundo proceso). 33
7.6 Sistema de bombeo baterías de filtros (tercer proceso). 33
7.7 PREPARACION DE QUIMICOS 33
7.7.1 Tratamiento primario: 33
7.7.2 Tratamiento secundario 34
7.7.3 Tratamiento terciario: 39
7.7.4 Lipesa: 39
8 CUADRO MANDO DE IDENTIFICACION DE FALLAS 40

1 OBJETIVO

Estandarizar las actividades realizadas en la planta de tratamiento de lixiviados con el fin de garantizar el cumplimiento de los parámetros establecidos en la resolución 631 de 2015

2 ALCANCE

Este manual aplica para la planta de tratamiento de lixiviado ubicada en el relleno sanitario La miel. El proceso inicia en el desarenador y termina en el vertimiento del lixiviado tratado en la quebrada canal Los adobes.

3 DEFINICIONES

- **Conductivimetro:** El conductivimetro es un dispositivo diseñado para medir una característica de todos los materiales que es la CONDUCTIVIDAD. La conductividad (o conductancia específica) de una solución electrolito es una medida de su capacidad para conducir la electricidad.

- **Siemens por metro:** La unidad SI de conductividad es el (siemens/metro) S/m y, sin otro calificativo, se refiere a 25° C (temperatura estándar) . A menudo, en la industria se utiliza la tradicional unidad de µS/cm. Los valores de µS/cm son más altos que los de µS/m en un factor de 100. De vez en cuando se encuentra en la escala de los equipos una unidad denominada como "CE" (conductividad eléctrica): 1CE = 1 S/cm. A veces se encuentra la llamada mho (recíproco de ohmio): 1 mho/m = 1 S/m.

- **pH:** El **pH** es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio $[H_3O]^+$ presentes en determinadas disoluciones.

- **pH-metro:** El analizador de pH se utiliza para determinar la concentración de iones del gas hidrógeno [H+] en una disolución. Este equipo permite realizar mediciones de la acidez de una solución acuosa, siempre que el mismo sea utilizado de forma cuidadosa y se ajuste a procedimientos plenamente comprobados.

- **Caudal:** Cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto por unidad de tiempo

- **Lixiviado:** es el líquido generado debido a la descomposición del material orgánico o a la percolación de líquido atravesó de la masa de residuos

- **Manejo de lixiviado a gravedad:** es el proceso de transporte de lixiviados desde los drenes de recolección hasta el sistema de tratamiento o piscinas utilizando la acción de la gravedad.

- **Registro:** Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

- **Serapfin de 20L:** recipiente medidor de volumen, con un alcance de 20L, con una medida de volumen calibrada

- **Vertedero:** aberturas, sobre los cuales un líquido fluye. El término se aplica también a obstáculos en el paso de la corriente y a las excedencias de los embalses.

- **Biodegradable:** Cualidad de un compuesto químico o sustancia de poder ser degradado por acción biológica.

- **Biogás:** Mezcla de gases, producto del proceso de descomposición anaeróbica de la materia orgánica o biodegradable, cuyo componente principal es el gas metano.

- **Caracterización de un residuo:** Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de un residuo sólido, identificando contenidos y propiedades de interés con una finalidad específica.

- **Estudio de Impacto Ambiental (EIA):** El Estudio de Impacto Ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que de acuerdo con la ley y el presente reglamento se requiera. *(Decreto 2820 de 2010).*

- **Geomembrana:** Producto sintético polimérico en forma laminar, continua y flexible, utilizado como barrera impermeable de líquidos u otros fluidos en proyectos de ingeniería. Las geomembranas poseen propiedades mecánicas, físicas, químicas y biológicas que las diferencian en su potencial uso y aplicación.

- **Plan de Manejo Ambiental:** Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

- **Sistema de manejo y tratamiento de lixiviados:** Es el conjunto de procesos, instalaciones, dispositivos y operaciones unitarias o técnicas

mediante los cuales se modifican las características de los lixiviados producidos en el relleno sanitario, con el propósito de minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.

- **Sistema de recolección de lixiviados:** Es el conjunto de elementos interrelacionados conformado por accesorios, tuberías y/o canales, en materiales naturales y sintéticos, complementados por un sistema de impermeabilización, que permite captar, conducir y evacuar los lixiviados producidos en el relleno sanitario y los conducen al sistema de manejo y tratamiento de lixiviados.

- **Vectores:** Organismos, generalmente insectos o roedores, que transmiten enfermedades. Medio de transmisión de un patógeno de un organismo a otro.

4 RESPONSABILIDADES

GERENTE

Garantizar los recursos para el óptimo funcionamiento de la planta de tratamiento de lixiviados

DIRECTOR DE DISPOSICION FINAL

- Realizar seguimiento a la ejecución del presupuesto asignado para la operación de la PTL
- Realizar la requisición de los insumos necesarios para la operacion de la PTL
- Analizar los resultados del monitoreo ambiental de la PTL, y establecer las acciones y recomendaciones para la mejora continua del proceso.

FACILITADORES DE DISPOSICION FINAL

- Realizar el seguimiento al cumplimiento de las actividades operativa descritas en el presenta manual.

OPERARIOS DE PTL

- Garantizar el cumplimiento de las actividades establecidas en el presente manual
- Informar de manera oportuna al Director y/o Facilitadores de disposición final, las novedades de funcionamiento de la PTL .

COORDINADOR SIG / ANALISTA REGIONAL SIG

- Realizar el acompañamiento a la toma de muestras del monitoreo ambiental de la PTL
- Analizar los resultados del monitoreo ambiental de la PTL e informar a la Direccion de disposición final las novedades encontradas en este.

5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRATAMIENTO

La Planta de Tratamiento de lixiviados (PTL) diseñada el ingeniero Cuervo y construida por el profesional de la organización INTERASEO S.A.S. e.s.p. tiene como objetivo tratar el lixiviado generado por el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, para proveer a la misma de aguas de reutilización, que cumplan con la normatividad vigente.

La línea de conducción de lixiviado lleva el lixiviado a una primera unidad – desarenador-, seguido de esto es inicia el tratamiento primario (lagunas de oxidación), tratamiento secundario (físico-químico) y terciario (osmosis inversa); Los desechos de la planta son enviados consecuencia del sistema de espesamiento a unidades de deshidratación, lechos de secado.

5.1 Pre tratamiento:

Compuesto por el desarenador, fabricado en concreto, el cual permite la decantación del material más grueso (partículas de tierra y residuos sólidos, entre otros), su función es disminuir la carga de solidos con el fin de proteger que estos lleguen al sistema lagunar.

5.2 Tratamiento Primario:

Compuesto por tres lagunas de oxidación, cubiertas con geomembrana, que posteriormente transportan el lixiviado hacia la planta de tratamiento; su función la interacción física del lixiviado con las bacterias, organismos sintéticos, orgánicos, luz solar y el oxígeno, desarrollando un proceso llamado metanogénesis.

5.3 Tratamiento secundario:

Compuesto por dos escenarios, físico y químico, inicialmente el físico está integrado por dos reactores biológicos de digestión anaerobia UASB cuyo principal objetivo

es la oxidación biológica de la materia orgánica presente en el lixiviado a tratar, su función consiste en crear un ecosistema a las bacterias que se producen y se alimentan de materia orgánica, el resultado del proceso de alimentación a desechar son lodos que son transportados a los lechos de secado.

Su escenario químico está por dos clarificadores o decantador químicamente asistido con coagulante y floculante el cual forma flóculos (flops) y un sistema de baterías en serie compuestos de materiales: grava, arena sílice, arena-antracita y carbón activado.

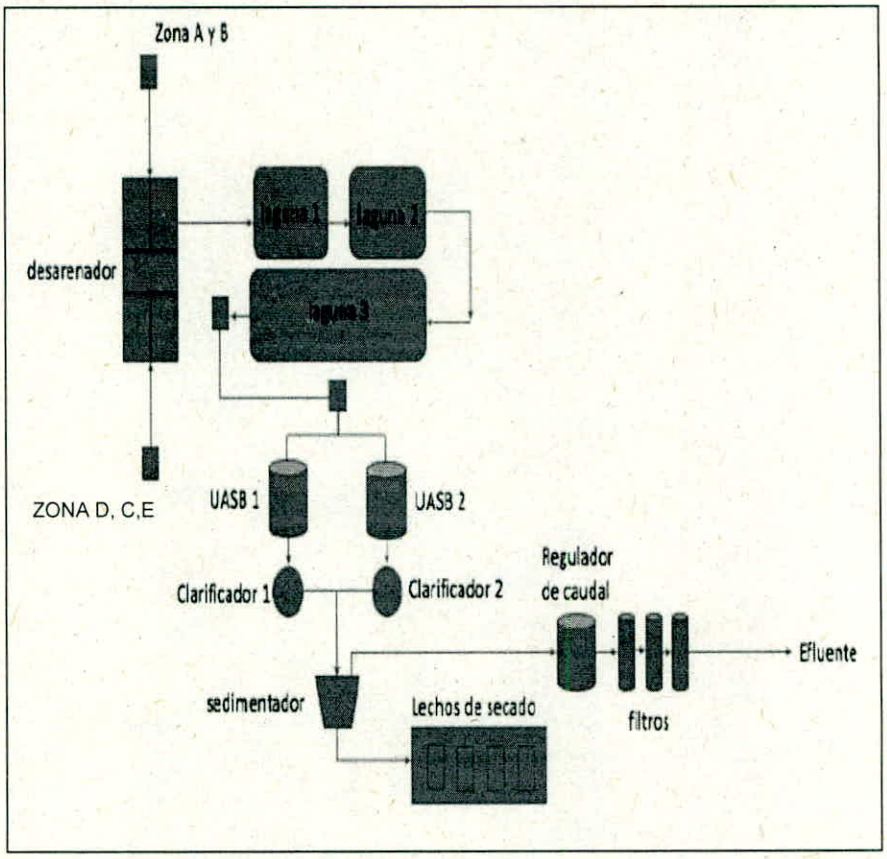
5.4 Tratamiento terciario

Compuesto por sistemas de filtración compuestos por carbón activado, arena sílice, zeolita, microfiltros, ultrafiltros, que se encargan de remover las partículas más pequeñas; también un proceso de osmosis inversa que se realiza con el objetivo de clarificar el agua.

5.5 Manejo de lodos

Compuesto por un espesador de lodos, el cual capta los mismos, y permite separar el agua clarificada y el lodo enviarlo al fondo de las unidades; El lodo decantado en el fondo, es evacuado por líneas de salida que lo transportan a cinco lechos de secado, unidades donde son deshidratados, su residuo liquido es regresado a la laguna número tres y su residuo solido es llevado al relleno sanitario, como material de cobertura.

5.6 Diagrama de flujo



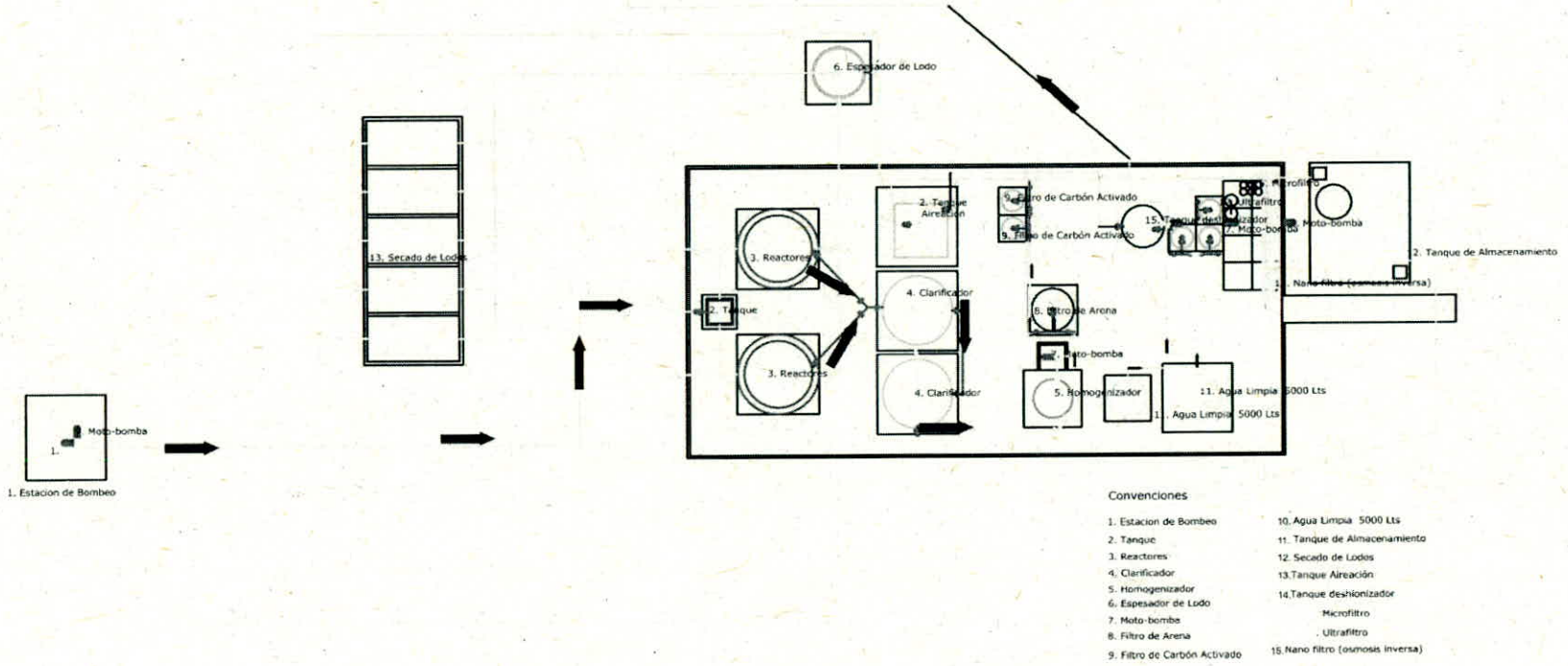


Diagrama de flujo la ubicación de equipos de bombeo

6 FILOSOFIA DE CONTROL

Sistema	Alcance	Unidades de tratamiento
Preliminar	Desarenador y trampa de grasa	El lixiviado, antes de ingresar a la piscina número uno pasa por el desarenador, este retiene los sólidos más gruesos, este es de concreto, estructura en varilla y cubierto en concreto.
Primario	Piscinas	El agua residual de lixiviado a tratar por el sistema, proviene de los vasos del relleno sanitario de Ibagué, el cual es conducido por nivel y gravedad, primero hacia la piscina número uno que es la de carga, luego por medio de gravedad pasa a la piscina número dos y finalmente por medio de gravedad pasa a la piscina número tres, el sistema se complementa con equipos de bombeo; Luego de la laguna número tres se bombea el lixiviado a la caja de distribución o vertedero rectangular.
Secundario	Reactores	Proceso biológico: Las bacterias se alimentan de la materia orgánica contenida en el lixiviado, dentro del sistema anaerobio, dejando como resultado lodo, además de ello se agrega melaza junto con otras bacterias para mantener el ecosistema bacteriano.
	Clarificadores	Se aplica la dosis de químicos que sirven como agentes coagulantes y adicional agentes floculantes. Allí ocurre el proceso físico-químico, que consiste en que las partículas coagulan para mejorar la calidad del lixiviado tratado, permitiendo

Sistema	Alcance	Unidades de tratamiento
		que mejores sus parámetros adicional los flops sedimenta y así cae por su propio peso al fondo de los conos, para luego ser evacuado a los lechos de secado.
	Tanque espesador de lodos	Ayuda a mejorar la sedimentación del proceso de clarificadores, los lodos son enviados a los lechos de secado.
	Lechos de secado	Por tubería los lodos pasan a estos lechos (cinco unidades) donde permanecen por un tiempo para deshidratarse; Después de esto, los lodos son transportados a disposición final.
	Tanque compensador de caudal	Se utiliza como tanque de recepción de lixiviado tratado para que la motobomba lo bombee al sistema de filtración.
	Filtro de arena antracita	El lixiviado llega este filtro de arena antracita que tiene forma de colador, donde las partículas quedan allí.
	Filtros de carbón activado	Después pasa a los filtros de carbón activado, (tiene gravita, piedras y carbón), ello con el objetivo de quitar el mal olor al lixiviado, además de retirar partículas que han quedado del proceso anterior.
Terciario	Tanque oxigenador	En esta etapa con un blower se oxigena el lixiviado, en la parte de abajo trae unos orificios para ello.
	Tanque de alivio	Este se utiliza para que la motobomba no funcione en seco.
	Unidades de filtros de carbón	Son tres unidades que funcionan a través del suministro de lixiviado a

Sistema	Alcance	Unidades de tratamiento
		tratar por medio de una motobomba.
	Microfiltros	Estos tienen seis cartuchos, que se enfocan en captar micro-partículas.
	Ultrafiltros	Tiene forma de pitillos donde quedan más partículas pequeñas.
	Osmosis inversa	Es un proceso filtración final de agua, consiste en unos cartuchos para clarificar por medio de membranas y aumentar casi a un 100% la remoción de carga del lixiviado tratado.
	Almacenamiento de agua tratada	El agua tratada se almacena en un tanque con capacidad de 48 metros cúbicos, agua usada para procesos del relleno (lavado de áreas y riego de vías internas) suministro de agua para retro-lavado.

7 LABORES A REALIZAR

El operador debe efectuar un control diario de las incidencias de la planta, con el objeto de detectar lo antes posible cualquier problema de funcionamiento y poder tomar las medidas correctivas correspondientes, ante la existencia de fallas en el proceso de tratamiento y/o los equipos electromecánicos.

7.1 Estado de los equipos electromecánicos.

Verificar el funcionamiento de las bombas sumergibles, centrifugas y dosificadoras.

7.2 Dosificación de químicos.

Garantizar la dosificación de químicos en cada una de las unidades y concentraciones de acuerdo a las pruebas realizadas.



ADVERTENCIA

Se debe garantizar que las bombas dosificadoras no trabajen al vacío.

7.3 Purga de lodos.

La purga de lodos se debe realizar dependiendo del exceso de lodos en el

tratamiento biológico y de la generación en el tanque clarificador.

7.4 **Lavado de filtros.**

En su proceso de filtración los medios filtrantes se colmatan, lo que requiere de un lavado oportuno, para mayor eficiencia.

7.5 **Recorrido.**

El operario debe realizar un recorrido por todo el sistema de tuberías con el fin de verificar el funcionamiento de todas y descartar fugas o problemas que disminuyan la eficiencia del tratamiento del agua.

7.6 **Mantenimiento.**

Se debe mantener cada una de las unidades aseadas. El cuarto de químicos se debe tener ordenado y aseado.



ADVERTENCIA

Las irregularidades observadas por el operario deben ser reportadas inmediatamente.

8 ACTIVIDADES OPERATIVAS

NUMERO	TIPO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1	ACTIVIDADES OPERATIVAS	Verificacion del sistema de tratamiento	Verificacion de tuberia, uniones, valvulas,estado de motobombas, etc.	Diaria
2		Aforo del desarenador principal	Tomar caudales entrada al sistema de tratamiento (Laguna Nro. 1)	Diaria
3		Iniciar el sistema de tratamiento	Iniciar el proceso de la planta de tratamiento	Diaria
4		Aforo	1. Aforo Tanque distribuidor (Según necesidad de verficacion de caudal de lixiviado) 2. Aforo clarificadores. 3. Tomar tiempo de llenado de tanque compensador de caudales.	Diaria
5		Toma de muestras	1. Salida P.T.L. 2. Aguas arriba. 3. Aguas abajo.	Diaria
6		Verificacion del sistema de tratamiento en funcionamiento.	Verificar adecuado funcionamiento de la planta en marcha.	Diaria
7		Monitoreo desarenador.	Verificar el nivel lodos e informar al faciltador para desocuparlo cuando estos pasen del nivel apropiado de almacenamiento	Diaria
8		Verificacion del sistema de tratamiento (Segundo Proceso)	Verificacion de tuberia, uniones, valvulas,estado de motobmbas, etc.	Diaria
9		Verificacion del sistema de tratamiento (Tercer proceso)	Verificacion de tuberia, uniones, valvulas,estado de motobmbas, etc.	Diaria

LISTA DE ACTIVIDADES OPERARIOS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO				
NUMERO	**TIPO**	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD**	**FRECUENCIA**
10	ACTIVIDADES OPERATIVAS	Lavado de sistema de filtracion de tratamiento con Soda Caustica	Lavar las unidades de filtracion con el producto asociado tanque de 5000 L tres pinpinas y tanque de 2000 L una pinpina	Según indicacion el ingeniero externo asesor
11		Verificar la dosificacion de las motobombas.	Revisar tempos de entrega de caudal de quimicos y cnstruccion de la curva dosificadora.	Según indicacion el ingeniero externo asesor
12		Evacuacion de los lodos de los clarificadores	revisar niveles de concentracion de lodos y desocupar los clarificadores cuando estos no cumpla	Según indicacion el ingeniero externo asesor
13		Retrolavado de unidades de filtracion	Lavarlas unidades de filtracion	Diaria
14		Evacuacion de las unidades de lechos de secado de lodo	Coordinar con el facilitador para ejecutar la actividadde la limpieza de las unidad de lechos de secado	Periiodica
15		Evacuacion de las unidades del desarenador de lodo	Coordinar con el facilitador para ejecutar la actividad de la limpieza de las unidades del desarenador.	Periiodica
16		Reparaciones de estructura de la planta de tratameinto (tuberias, uniones salidads de tanques, etc)	Coordinar y reparar con facilitador o Director de disposicion final	Periodica
17		Tareas que se le asigne por parte del facilitador o director de Disposicion Final	Coordinar y reparar con facilitador o Director de disposicion final	Diaria
18		Engrase de tuberia, uniones y accesororios que den a lugar)	Suministrar grasa a accesorios movibles	Periodica

9 INFORMACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD

Las precauciones mencionadas en este catalogo no pretenden cubrir todos los peligros que existen en la planta. El uso de los elementos de seguridad requiere atención constante del operario o el personal que realice actividades de mantenimiento u operación.

- El manejo adecuado de los dispositivos y elementos de seguridad contribuyen tanto a la protección del personal como de los equipos y unidades de la planta.

- Solo el personal capacitado y autorizado debe realizar las labores de operación y mantenimiento de rutina de la planta.

- Se debe garantizar que al realizar cambios en el personal de operación se realice una capacitación al nuevo operario. Explicando detalladamente el funcionamiento, manejo y mantenimiento de la planta.

- En las instalaciones debe existir un botiquín de primeros auxilios, lavador de ojos y extintor.

- Los operarios de la planta deben usar sus elementos de protección personal según la matriz 2019.

10 ESPECIFICACIONES DE ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

A continuación, se presentan especificaciones de cada uno de los equipos que conforman la planta de tratamiento de aguas residuales industriales de acuerdo al diagrama de flujo del proceso.

10.1 Tanque distribuidor:

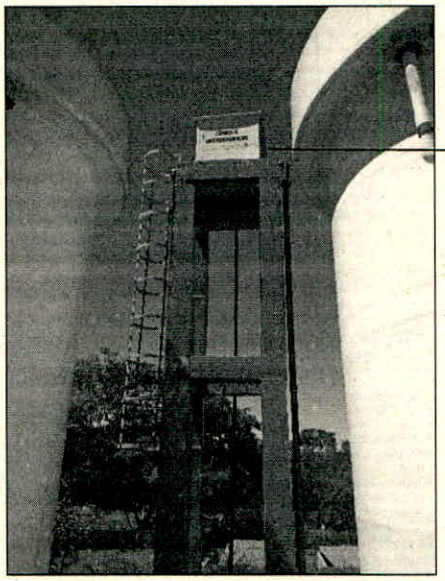


Ilustración 1 Tanque distribuidor

Caja de Distribución de caudales	
Número de unidades:1	
Función: Recibir el efluente y distribuir uniformemente los caudales	
Características generales	
Forma	Rectangular
Material	Poliéster reforzada con fibra de vidrio PRFV
Ancho	1 m
Largo	1 m
Alto	1m

10.2 Reactores de flujo ascendente (UASB)

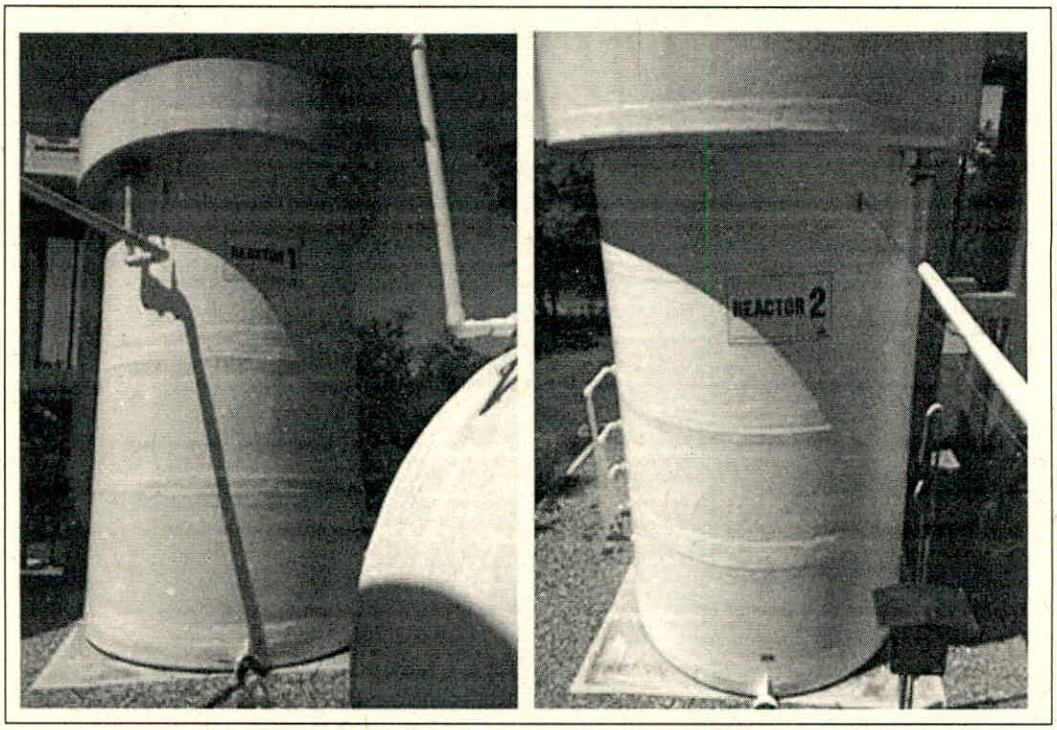


Ilustración 2 Reactores de flujo ascendente número uno y dos.

REACTORES	
Número de unidades:2	
Función: Por medio de proceso biológico se logra la oxidación de la materia orgánica	
Características generales	
Forma	Cilíndrica
Material	Poliéster reforzada con fibra de vidrio PRFV
Diámetro	3,00 m
Volumen	35 m3
Largo	5,0 m

10.3 Clarificadores:

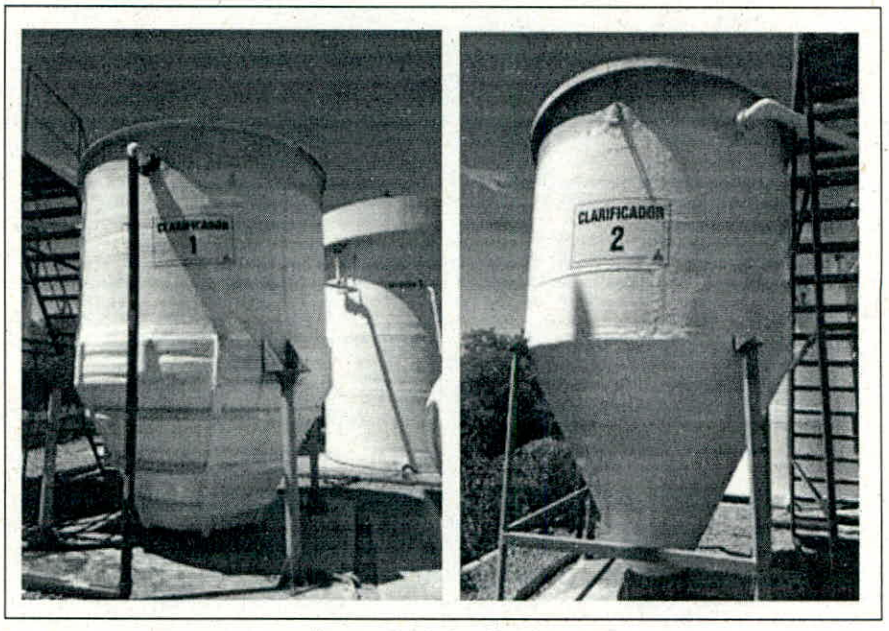


Ilustración 3 Clarificadores

Clarificadores	
Número de unidades:2	
Función: Garantiza la aglomeración y sedimentación de sólidos suspendidos y disueltos	
Características generales	
Forma	Conica
Material	Poliéster reforzada con fibra de vidrio PRFV
Capacidad	7000 lt

10.3.1 Sistema complementario de sedimentación (espesador de lodos)



Ilustración 4 Tanque espesador de lodos

Tanque de lodos	
Número de unidades:1	
Función: mejorar sistema de sedimentación de los lodos que no se sedimentan en los clarificadores	
Características generales	
Material	Polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV
Capacidad	3000 lt

10.4 Tanque compensador de Caudales



Ilustración 5 Tanque compensador de caudales

Tanque compensador de Caudales	
Número de unidades:1	
Función: Recibir el agua clarificada y enviarla al sistema de filtración	
Características generales	
Forma	Cilíndrica
Material	Poliéster reforzada con fibra de vidrio PRFV
Diámetro	1.7 m
Alto	2.3 m
Capacidad	5200 L

10.4.1 Bomba Tanque Compensador

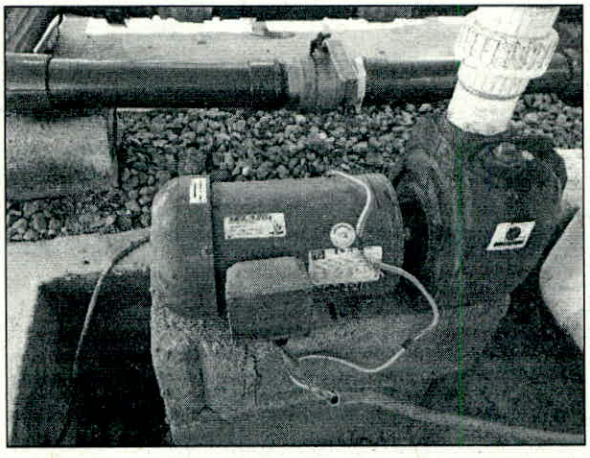


Ilustración 6 Motobomba de tanque compensador de caudales (m6)

Bomba centrifuga	
Número de unidades:1	
Función: Conduce el agua clarificada hacia el sistema de filtración	
Características generales	
Marca	WEG
Modelo	102084
Potencia	3HP
Voltaje	220/440

10.5 Sistema de filtración Arena – Antracita



Ilustración 7.Filtro arena antracita

Filtros de Arena-Antracita	
Número de unidades:1	
Función: Eliminar sólidos	
Características generales	
Forma	Cilíndrico
Material	Poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV
Medio filtrante	Arena-grava-antracita

Diámetro	3,30 m
Alto	1,30 m

10.6 Sistema de Filtración Carbón activado

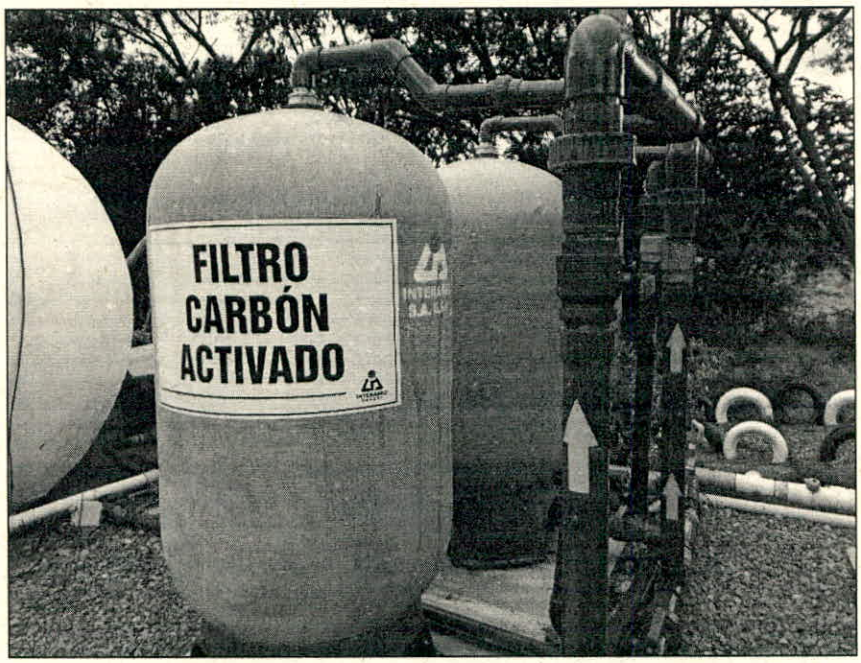


Ilustración 8 Sistema filtro de carbón activado

Filtros de Carbón Activado	
Número de unidades:2	
Función: Eliminar sólidos y color	
Características generales	
Forma	Cilíndrico
Material	Poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV
Medio filtrante	Carbón Activado
Diámetro	3,30 m
Alto	1,30 m



Filtros de Carbón Activado tercer proceso	
Número de unidades:3	
Función: Eliminar sólidos y color	
Características generales	
Forma	Cilíndrico
Material	Poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV
Medio filtrante	Carbón Activado
Diámetro	2,46 m
Alto	1,40 m

10.7 Sistema de Oxigenación /Aireación



Ilustración 9 Sistema de aireación

Sistema de oxigenación	
Número de unidades:1	
Función: Introduce aire de burbuja gruesa para mezcla	
Características generales	
Material	PVCP
Forma	Cilíndrica
Diámetro de la tubería	½"
Capacidad	10 m3

10.7.1 Soplador Reactor tanque de oxigenación

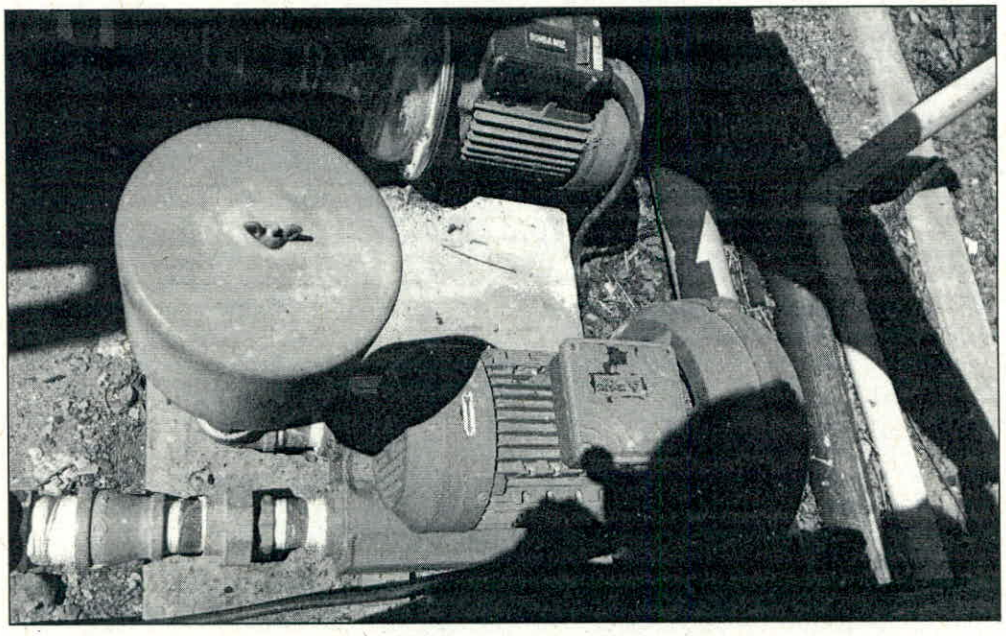


Ilustración 10 Soplador

Soplador	
Número de unidades:1	
Función: Inyecta aire al Tanque de oxigenación	
Características generales	
Marca	LAFERT
Modelo	AM 90S AA2
Serial	818064
Potencia	2HP
Voltaje	220

10.8 Sistema de dosificación (Cuarto almacenamiento de químicos):

10.8.1 Bombas dosificadoras de coagulantes y floculantes

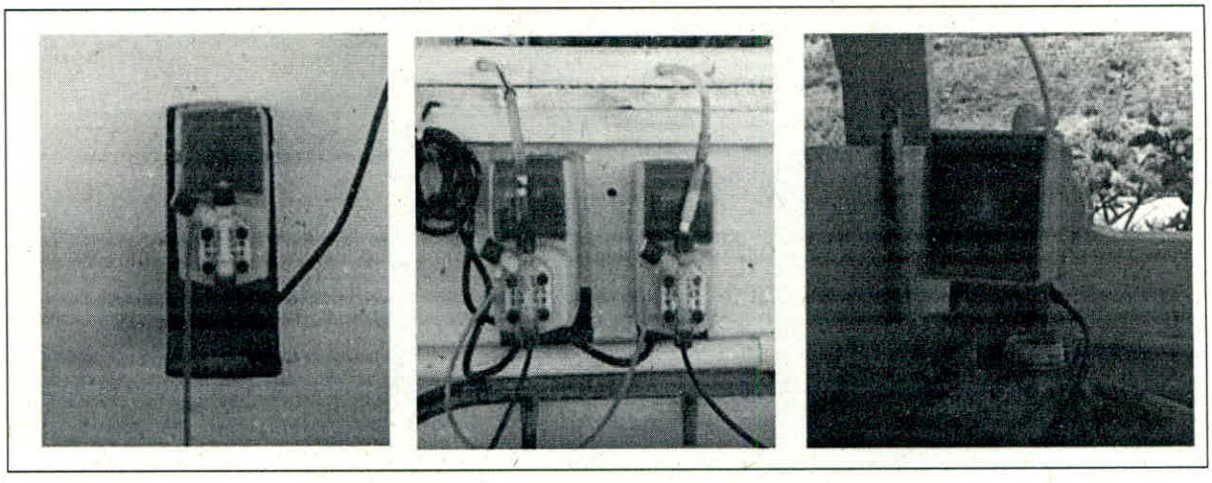


Ilustración 11. Bombas dosificadoras de coagulantes y floculantes

istema de dosificación de químicos	
Número de unidades:4	
Función: Dosifica los químicos necesarios para los procesos de coagulación y floculación	
Características generales	
Marca	Emec
Material	Caja en PP y cabezal en PVDF
Voltaje	115VAC
Amperaje	0,1 A

10.8.2 Sistema de dosificación de cloro (Clorinador)



Ilustración 12 Bomba dosificadora de cloro

Sistema de dosificación de cloro	
Número de unidades:1	
Función: Dosifica el cloro necesarios para la desinfección del agua tratada	
Características generales	
Marca	Emec
Material	Caja en PP y cabezal en PVDF

10.9 Sistema de deshidratación de lodos (lechos de secado)

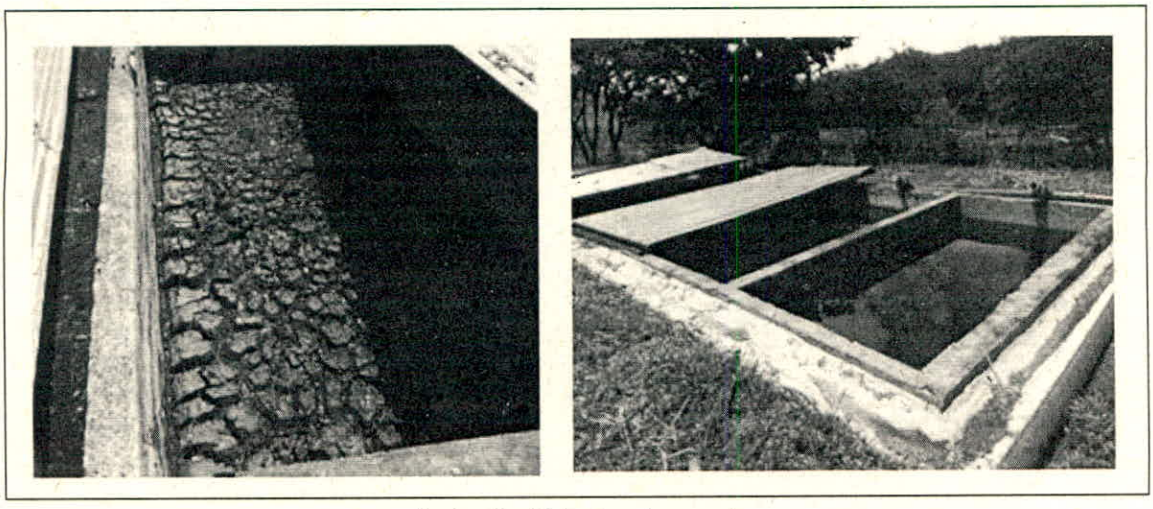


Ilustración 13 Lechos de secado

Lechos de secado
Número de unidades: 5
Función: Reduce el volumen del lodo deshidratándolo

Características generales	
Material	mampostería estructural, recubiertos.
Volumen aproximado funcional	28 m³

11 OPERACIÓN DE LA PLANTA

El proceso de drenaje del relleno entrega su flujo en cuatro puntos clave según la distribución del relleno sanitario,

- Uno es la caja principal de la plataforma de lixiviado, en donde los vehículos descargan el lixiviado, allí está compuesto por una caja que atrapa sólidos, plásticos etc., luego se conecta con la línea principal hasta llegar al desarenador.
- Dos, línea directamente de los vasos de la Zona D y E que se conectan a la red principal., hasta llegar al desarenador.
- Tres, línea directamente de los vasos de la Zona C que se conectan a la red principal, hasta llegar al desarenador.
- Cuatro, línea directamente de los vasos Zona A y B, que llega hasta el desarenador principal, hasta llegar al desarenador.

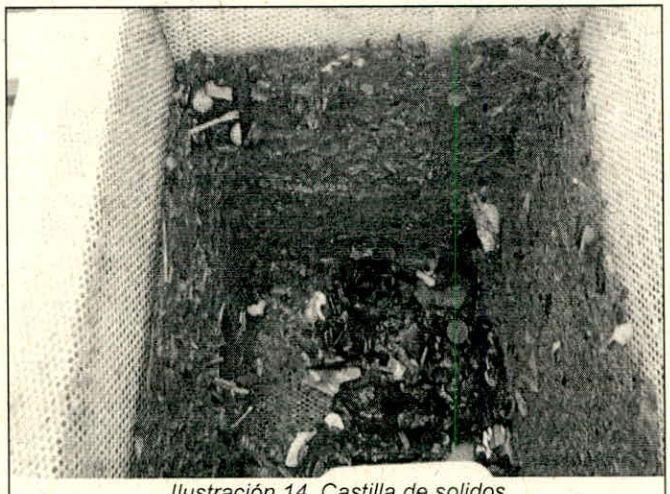


Ilustración 14. Castilla de solidos

11.1 **Desarenador:**

En el desarenados interactúan la llegada de cada una de las Zonas A,B,C,D,E del P.I.R.S. La Miel, allí el lixiviado decanta su material más grueso, como tierra, residuos sólidos que pueda traer como bolsas, entre otros y residuos propios del lixiviado; Luego de este proceso el lixiviado por rebose sigue su flujo e ingresa a una tubería que conecta con la laguna número uno; periódicamente se realiza la limpieza del desarenador con equipos propios

11.2 **Lagunas de oxidación:**

En las lagunas de oxidación el lixiviado es depositado y almacenado, en donde se suministra productos en algunas temporadas del año (su dosificación se describen más adelante), las lagunas están conectadas entre sí por sistema de tubería, lo que permite un flujo por medio de gravedad, en ocasiones por oxigenar el lixiviado y aumentar procesos biológicos se realiza bombeo con las motobombas tales como sumergible, M5, M9; para este requerimiento se requiere de personal operativo que encienda los equipos de bombeo a través de los controles de mando ubicado en la casa de bombeo.

11.3 **Sistema de bombeo a tanque distribuidor.**

El lixiviado almacenado en la laguna número tres es bombeado por medio de una motobomba de tipo presión (M2), aguardada en el cuarto de motobombas, para esta función se requiere personal operativo, el lixiviado bombeado es llevado hasta el tanque distribuidor allí el caudal es dividido por partes iguales en cada uno de los reactores de flujo ascendente, sistema interconectado por medio de tubería.

11.4 **Sistema de bombeo dosificación.**

Luego del lixiviado salir por medio de rebose de los reactores de flujo ascendente pasa a los clarificadores en donde es suministrados los químicos coagulantes y floculantes por medio de motobombas de dosificación descritas anteriormente las cuales por medio de mangueras lo transportan hasta los clarificadores, para esta tarea se requiere de recurso humano; como medida de mantenimiento los clarificadores son desocupados a diario para extraer su lodo generado por los químicos. Adicional también es purgado del tanque complementario de sedimentación (espesador de lodos).

11.5 Sistema de bombeo baterías de filtros (segundo proceso).

Luego de pasar el lixiviado por los clarificadores y el tanque complementario de sedimentación por medio de rebose en los dos lugares, pasa un tanque denominado tanque compensador de caudales, allí es bombeado por una motobomba tipo presión (m6) la cual pasa el lixiviado por las baterías de filtros para luego ser vertido.

11.6 Sistema de bombeo baterías de filtros (tercer proceso).

Si el lixiviado después de tratado en el segundo proceso se puede complementar con el tercero, para esto el lixiviado es llevado al tanque oxigenador, por medio de sistemas de tubería, allí es aplicado otro insumo que permita la reacción con la siguiente batería de nuevos filtros, para ello se bombea (m8) del tanque oxigenador hasta la línea de filtros para luego llegar al tanque de alivio, para luego ser bombeado (m10) para pasar por las líneas de filtración de zeolita, microfiltros y ultrafiltros y por ultimo inyección de presión por medio de una motobomba multicapas (m13) y ser pasado por la osmosis inversa, para por ultimo ser vertido.

11.7 PREPARACION DE QUIMICOS

11.7.1 Tratamiento primario:

Tratamiento primario es utilizado según la temporada del año en las lagunas de oxidación, es decir dependiendo de la dilución del lixiviado, los productos usados son:

11.7.1.1 BiOWiSH ®

- Solución microbiana avanzada restaura la calidad en las aguas contaminadas reduciendo la carga orgánica.

Dosificación: 1.5gr por 1000L

11.7.1.2 Nontox®:

compuesta por proteínas altamente purificadas, que sirven como plataforma a las reacciones de óxido reducción de compuestos orgánicos, acelera los procesos metabólicos y provee de mayor oxígeno disuelto los sistemas donde se requiere.

Dosificación: 2.5 ppm en la laguna número uno.

11.7.1.3 Bioenergizer®:

Tecnología de micro carbono que provee de macro y micro nutrientes a los sistemas que carecen de los mismos, al no ser selectivo funciona como un donante de elementos necesarios para el crecimiento óptimo de los microorganismos.

Dosificación: 2.5 ppm en la laguna número uno

11.7.2 Tratamiento secundario

11.7.2.1 Reactores de flujo ascendente:

11.7.2.1.1 Melaza:

Sustancia espesa, dulce y color café oscuro que queda como residuo de la cristalización del azúcar de caña; de uso generalmente agropecuario.

Dosificación: 10 lt semanales por cada reactor (5 lt de melaza en 10 lt de agua por cada reactor cada tres días)

11.7.2.1.2 Bacterias BIOSTAR:

Insumo de enzimas que ayudan a procrear bacterias.

Dosificación: 1Kg mensual.

11.7.2.1.3 Nontox®:

compuesta por proteínas altamente purificadas, que sirven como plataforma a las reacciones de óxido reducción de compuestos orgánicos, acelera los procesos metabólicos y provee de mayor oxígeno disuelto los sistemas donde se requiere.

Dosificación: 2.5 ppm en el tanque distribuidor.

11.7.2.1.4 Bioenergizer®:

Tecnología de micro carbono que provee de macro y micro nutrientes a los sistemas que carecen de los mismos, al no ser selectivo funciona como un donante de elementos necesarios para el crecimiento óptimo de los microorganismos.

Dosificación: 2.5 ppm en el tanque distribuidor

11.7.2.2 Clarificadores:

11.7.2.2.1 Coagulante

El químico usado como coagulante es el hidroxicloruro de aluminio cuya presentación es en garrafa de 5 gal, se asume una concentración del 100% en el producto y se preparan 60 l con una concentración final de 250000 mg /lt para lo cual el operario deberá diluir 15 l de producto y llevarlo a un volumen de 60 l dentro de los tanques de químicos, el operario podrá revaluar las concentraciones de preparación de los químicos según los requerimientos del tratamiento a través de la fórmula:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

En donde:
C_1 = Concentración del producto (se asume como 1000000 mg/l)
V_1 = Volumen de producto a adicionar
C_2 = Concentración que se quiere preparar (250000 mg/l)
V_2 = Volumen que se va a preparar (60l)

Floculante

El químico usado es un floculante catiónico en emulsión cuya presentación es sólida en paquetes de 2 kg, se asume una concentración del 100% en el producto y se preparan 60 l con una concentración final de 250 mg /lt para lo cual el operario deberá diluir 15 gr de producto y llevarlo a un volumen de 60 l dentro de los tanques

de químicos, el operario podrá revaluar las concentraciones de preparación de los químicos según los requerimientos del tratamiento a través de la fórmula:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

En donde:
C_1 = Concentración del producto (se asume como 1000000 mg/l)
V_1 = Volumen de producto a adicionar
C_2 = Concentración que se quiere preparar (250000 mg/l)
V_2 = Volumen que se va a preparar (60l)

NOTA: Esta operación se debe repetir con una periocidad que asegure la existencia de químicos suficientes para el funcionamiento de las dosificadoras.

11.7.2.2.2 Floculante:

El floculante usado es la poliacrilamida el cual es un polímero en polvo, en presentación de bultos por 25 Kg, su dosificación está determinada por 200 gr disuelta 204 lt de agua, la cual se mantiene suministrando según las horas de operatividad de la planta.

11.7.2.2.3 Determinación de la dosis de químicos a aplicar

Con el fin de identificar la dosis de químicos más conveniente para el tratamiento se debe realizar un test de jarras, el cual consiste en una reproducción a escala de los procesos de coagulación y floculación. El operario debe tomar varias muestras con un volumen conocido proveniente del cono de mezcla, una vez obtenidas las alícuotas se prepara el equipo y se le adicionan diferentes volúmenes de químico (obtenidos del tanque de químicos preparados) para el caso particular del coagulante se debe evaluar el grado de desestabilización de las partículas en la muestra, para el floculante se debe evaluar la aglomeración de las partículas desestabilizadas en el proceso anterior, una vez elegidas las dosis ideales se procede a calcular la concentración de la jarra a través de la fórmula:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

En donde:

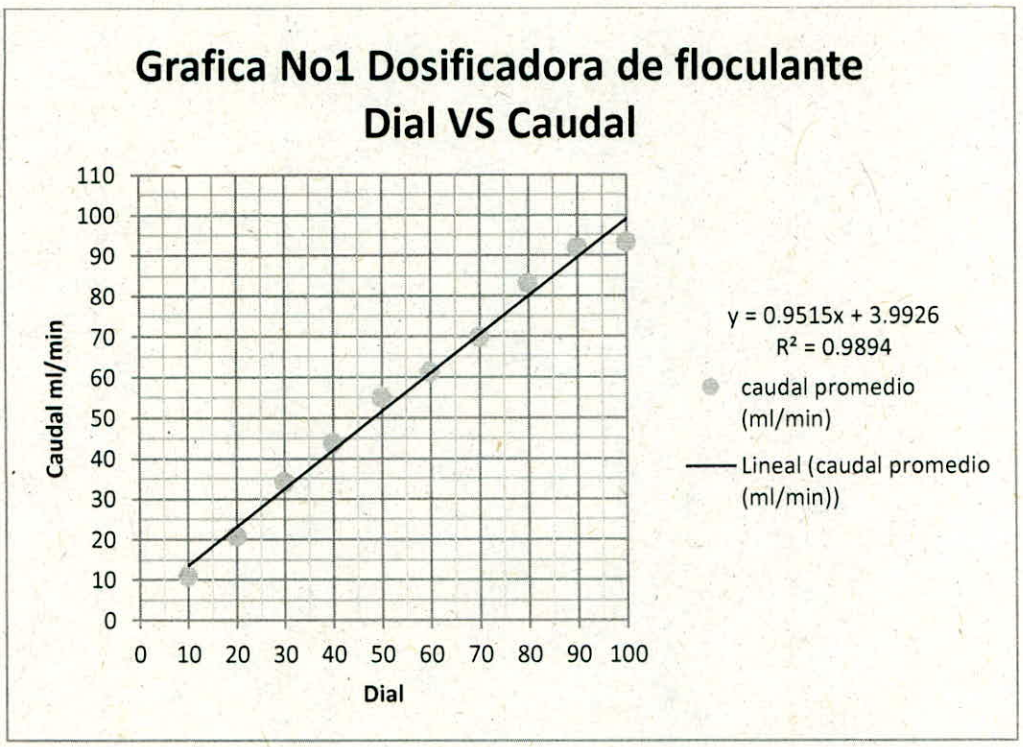
C_1 = Concentración del químico preparado en el tanque (mg/l)
V_1 = Volumen de químico adicionado (ml)
C_2 = Concentración de la jarra (mg/l)
V_2 = Volumen de la muestra (ml)

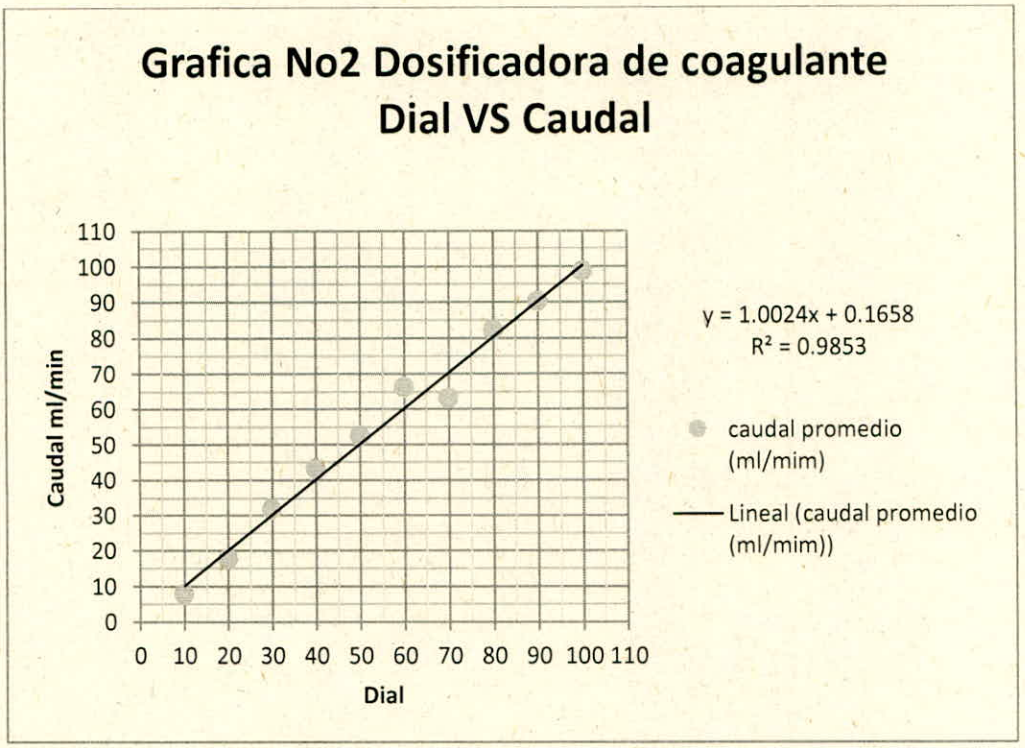
Determinación del caudal de las dosificadoras
Una vez obtenidas las concentraciones ideales se procede a calcular el caudal que se debe dosificar a través de la formula

$$Q_d \times C_q = Q_p \times C_j$$

En donde:
Q_d = Caudal de la bomba dosificadora (ml/min)
C_q= Concentración de químico usado (mg/l)
Q_p= caudal de la planta (0,5 l/s, ó, 30000 ml/min)
C_j= Concentración de la jarra (mg/l)

Cuando se tiene el caudal en ml/min a dosificar se hace uso de las curvas de aforo de las dosificadoras, las cuales presentan en el eje X los diferentes diales y en el eje Y los caudales en ml/min, entonces se busca el correspondiente dial para el caudal hallado y se procede a hacer las modificaciones correspondientes en las dosificadoras, es importante resaltar que cualquier cambio en el dial de la dosificadora se debe hacer con el equipo apagado de lo contrario este podría averiarse.


Grafica No1 Dosificadora de floculante
Dial VS Caudal
Caudal ml/min
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Dial
y = 0.9515x + 3.9926
R² = 0.9894
caudal promedio (ml/min)
Lineal (caudal promedio (ml/min))



11.7.3 Tratamiento terciario:

11.7.3.1 Peróxido:

Su función es eliminar cualquier mínimo organismo preste en el lixiviado tratado, viene en presentación de pimpinas de 72 Kg.

Dosificacion:1lt por cada 3 m3

11.7.4 Lipesa:

Tiene distintas funciones, la que presta en la planta es la limpieza de las membranas de osmosis, es decir evitar incrustaciones en las mismas por parte del lixiviado tratado

Dosificación: 5 lt por cada 200 lt de agua

12 CUADRO MANDO DE IDENTIFICACION DE FALLAS

EQUIPO: BOMBAS DOSIFICADORAS		
PROBLEMA	**CAUSA(S) DEL PROBLEMA**	**ACCIÓN (ES) CORRECTIVA**
La bomba no opera	Caída de tensión de alimentación	Restablezca la tensión de alimentación de las terminales dentro de los valores admitidos.
	Obstrucción de las líneas de conducción por la incrustación de químico en la descarga de las bombas	Una vez suspendida la dosificación, las líneas de conducción de químico deben ser limpiadas mediante el bombeo de agua del acueducto, verificando que el químico dosificado sea evacuado completamente de la línea.
	Obstrucción de la Válvula de pie de coladera y la línea de succión	1. Retirar la válvula, realizar el mantenimiento correspondiente y reinstalar en la línea de succión. 2. Verificar el procedimiento de preparación de las soluciones madre, con el fin de evitar la formación de coágulos que obstruyan la válvula.
La bomba opera pero su rendimiento disminuye	Obstrucción de las líneas de conducción por la incrustación de químico en la descarga de las bombas	Una vez suspendida la dosificación, las líneas de conducción de químico deben ser limpiadas mediante el bombeo de agua del acueducto, verificando que el químico dosificado sea evacuado completamente de la línea.
	Obstrucción de la Válvula de pie de coladera y la línea de succión	1. Retirar la válvula, realizar el mantenimiento correspondiente y reinstalar en la línea de succión. 2. Verificar el procedimiento de preparación de las soluciones madre, con el fin de evitar la formación de coágulos que obstruyan la válvula.

El Dial de la bomba se descalibra.	Manipulación del Dial Principal y de Frecuencia cuando la válvula no se encuentra operario.	Contacte el servicio de calibración con personal calificado Opere el Dial principal y de Frecuencia cuando la bomba se encuentre cebada y en operación.

EQUIPO: BOMBAS SUMERGIBLES		
PROBLEMA	**CAUSA(S) DEL PROBLEMA**	**ACCIÓN (ES) CORRECTIVA**
Las bombas no funcionan	Los sensores de nivel no están haciendo contacto	Realizar la limpieza de los sensores de nivel con agua a presión. Una vez finalizada la limpieza se debe realizar la prueba hidráulica para verificar que los sensores operen correctamente.
	Falla en el sistema eléctrico	Desconecte la Energía, revise y ajuste las conexiones eléctricas, verificando que no se haya presentado una caída en la tensión de alimentación. Energice y verifique que las bombas entren en operación.

QUIPO: FILTRO PRENSA		
PROBLEMA	**CAUSA(S) DEL PROBLEMA**	**ACCIÓN (ES) CORRECTIVA**
Los problemas que pueden surgir en la operación del filtro prensa se pueden generar en el cilindro hidráulico y en la bomba de mano. La solución de problemas se pueden observar en la ficha técnica del filtro prensa ubicada en los anexos.		

EQUIPO: SOPLADOR		
PROBLEMA	**CAUSA(S) DEL PROBLEMA**	**ACCIÓN (ES) CORRECTIVA**
La unidad no arranca	El cableado eléctrico es incorrecto.	Compruebe si la conexión eléctrica corresponde con el esquema de instalación en el manual del equipo
	La tensión de alimentación no es adecuada	Compruebe que la tensión de alimentación, medida en los bornes (terminales) del motor se corresponda con la tensión nominal +/- 5%.
	El rotor está bloqueado	Encargue la reparación de la maquina a personal calificado.
Caudal de Aire nulo o insuficiente	Sentido de rotación incorrecto	Compruebe si el sentido de rotación se corresponde con el indicado en la cubierta del ventilador del motor.
	El filtro de aspiración está obstruido	Limpie o cambie el cartucho
Absorción de corriente superior al valor admitido	Cableado incorrecto	Compruebe si la conexión eléctrica se corresponde con el esquema presente en la caja de las terminales (bornes).
	Caída de tensión de alimentación	Restablezca la tensión de alimentación de las terminales dentro de los valores admitidos.
	El filtro esta obstruido	Limpie o cambie el cartucho
	En la unidad se han acumulado depósitos internos	Encargue a personal cualificado la limpieza del interior de la maquina

	La unidad está trabajando con una presión superior a la admitida	Verifique que la tensión suministrada corresponda a las especificaciones del equipo. Intervenga en la instalación y/o con la válvula de regulación para disminuir los diferenciales de presión.
Temperatura del aire de impulsión eleva	La unidad está trabajando con una presión superior al valor admitido	Intervenga en la instalación y/o con la válvula de regulación para disminuir los diferenciales de presión.
	El filtro de aspiración está obstruido	Limpie o cambie el cartucho
	En la unidad se han acumulado depósitos internos	Encargue la limpieza del interior de la maquina a personal calificado.
	Tubos de aspiración y/o de impulsión obstruidos	Elimine las obstrucciones.
	Temperatura del aire en aspiración superior a 40°C.	Utilice intercambiadores de calor para reducir la temperatura del aire en aspiración.
Ruidos Anómalos	El rotor roza contra la carcasa:	
	1. La unidad está trabajando con una presión superior al valor admitido	1. Intervenga en la instalación y/o con la válvula de regulación para disminuir los diferenciales de presión.
	2. Se ha reducido la holgura necesaria en el montaje debido a depósitos internos (polvo, impurezas de los tubos, residuos de proceso, etc.)	2. Encargue la limpieza del interior de la maquina a personal calificado.
	Cojinete desgastado	Sustituya el cojinete

	Emplazamiento no idóneo de la unidad	Sustituir la estructura sobre la cual se emplazó la unidad con el fin de evitar aumento en los niveles de presión sonora.
Vibraciones Anómalas	El rotor está estropeado	Sustituya el rotor
	Se han acumulado depósitos en el rotor	Encargue la limpieza del interior de la maquina a personal calificado.
	Deterioro de la estructura de emplazamiento	Ajustar o cambiar la estructura.

EQUIPO: BOMBA NEUMÁTICA		
PROBLEMA	**CAUSA(S) DEL PROBLEMA**	**ACCIÓN (ES) CORRECTIVA**
La bomba no arranca	No existe aire en el circuito	Revisar circuitos, válvulas y conexiones
	Insuficiente presión de aire	Ajustar la presión en la unidad de mantenimiento
	Insuficiente caudal de aire	Comprobar que las tuberías y los accesorios tienen el paso adecuado
	Daños en la válvula de control	Revisar y reemplazar
La bomba enciende pero no bombea	La esferas no cierran	Desmontar y limpiar los colectores de los asientos de las esferas o reemplazar las dos esferas y sus asientos.
	Admisión de aire muy alta	Reducir el ingreso de la presión.
	El fluido es muy viscoso	Instalación de tubería más grande, especialmente en el lado de admisión y disminuir los ciclos de la bomba.
	La entrada esta obstruida	Revisar y limpiar.
	El fluido es muy viscoso.	No realizar actividad alguna.

La bomba funciona lentamente	La manguera de descarga esta obstruida	Revisar y limpiar.
	La entrada esta obstruida	Revisar y limpiar.
La bomba funciona irregularmente	El intercambiador neumático interno está roto o defectuoso	Reemplazar intercambiador neumático.
	El eje esta desgastado	Reemplazar intercambiador neumático.
	Falta de flujo de aire	Revise todos los dispositivos de control de aire y, en particular, las conexiones entre tuberías y accesorios.
	Intercambiador interno sucio.	Reemplazar intercambiador

EQUIPO: BOMBAS CENTRÍFUGAS		
PROBLEMA	**CAUSA(S) DEL PROBLEMA**	**ACCIÓN (ES) CORRECTIVA**
El motor no enciende	El fusible está quemado o el circuito interruptor se abrió.	Reemplace el fusible o vuelva a cerrar el circuito interruptor.
	El interruptor de desconexión está apagado.	Desconecte la Energía Asegúrese de que el interruptor este encendido y en buenas condiciones
	Los cables en el motor están sueltos, desconectados o conectados incorrectamente.	Desconecte la energía, revise y ajuste las conexiones eléctricas.
	Los contactos del interruptor de presión están sucios.	Desconecte la energía y lime los contactos con lima de papel o lima para uñas.

El motor se calienta y la sobre carga lo enciende	El motor está conectado incorrectamente.	Desconecte la energía, revise y ajuste las conexiones eléctricas.
	El voltaje es muy bajo Los ciclos de la bomba son muy frecuentes	Verifique con la compañía de energía eléctrica. Instale un cableado de mayor calibre si este es muy pequeño.
El motor funciona, pero no sale agua *Nota: Suspenda la operación de la bomba, verifique el cebado antes de buscar otras causas. Desatornille el tapón de cebado y verifique si hay agua en el orificio de cebado.	La bomba en una instalación nueva no recogió el cebado debido a: - Fugas de Aire	En una instalación nueva: -Revise todas las conexiones en la succión y la descarga
	La bomba ha perdido cebado debido a: - Fugas de Aire -Nivel de agua por debajo de la entrada de la tubería de succión.	En una instalación que esté en operación: -Revise todas las conexiones en la línea de succión y ajuste el sello. -Baje la línea de succión hacia el agua y vuelva a cebar. Si la disminución del nivel de agua excede el levantamiento de succión, es necesario

13. Mantenimiento del sistema de tratamiento

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTOS SISTEMA DE TRATAMIENTO						
PROCESO	**ACTIVIDAD**	**DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD**	**RECURSOS REQUERIDO DE LINEA AMARILLA**	**RECURSO HUMANO REQUERIDO (numero de personas)**	**PERIOCIDAD DE ACTIVIDAD**	**TIPO DE MANTENIMIENTO**
PRIMARIO	Limpieza desarenador	Limpiar el desarenador de los solidos suspendidos atrapados en la estructura	excavadora y/retroexcavadora, volqueta	3	15 a 20 dias	correctivo
	Limpieza de bypass	Limpieza de las camaras de inspeccion, linea de bypass	N.A.	1	5 a 10 dias	preventivo
	limpieza de laguna numero 1, 2, 3	Limpiar de flotantes	N.A.	2	4 Meses	preventivo

	motobombas	Revision general (mantenimiento preventivo) y mantenimiento correctivo (servicio de repacion)	N.A.	Externo	4 Meses	Aplica preventivo cuando se hace cada 4 meses y aplica correctivo cuando la motobomba se vara y requiere reparacion.
SECUNDARIO	Reactores de UASB	Revison general de las lineas (tuberia PVC) limpieza	N.A.	1 a 3	15 dias	preventivo
	Reactores de UASB	Revison general de las lineas (tuberia PVC) limpieza	N.A.	1 a 3	Inmediata a generacion de evento	correctivo
	Reparacion linea de tratamiento trayecto Reactores a clarificadores	Revison general de las lineas (tuberia PVC) y accesorios	N.A.	1 a 3	Inmediata a generacion de evento	correctivo
	Unidades de clarificadores	paneles internos de los clarificadores	N.A.	Externo	según el daño	correctivo

	Reparacion linea de tratamiento trayecto clarificadores a tanque compensador de caudales	Revison general de las lineas (tuberia PVC) limpieza	N.A.	1 a 3	Inmediata a generacion de evento	correctivo
	Reparacion linea de tratamiento trayecto clarificadores a tanque compensador de caudales	Cambio de llaves de bronce	N.A.	1 a 3	4 a 6 meses	correctivo (aplica solo a las que esten en mal estado y sobre todo presenten fugas)
	motobombas	Revision general (mantenimiento preventivo) y mantenimiento correctivo (servicio de repacion)	N.A.	Externo	4 Meses	Aplica preventivo cuando se hace cada 4 meses y aplica correctivo cuando la motobomba se vara y requiere reparacion.
	filtro de carbon antracita	retrolavado	N.A.	1	Diario	preventivo, incluido en las actividades diarias operativas

	filtro de carbon antracita	cambio de toberas superior o inferior, cambio de tuberia PVC y/o accesorio,	N.A.	2	según el daño	correctivo
	filtro de carbon antracita	lavado de filtros con soda caustica	N.A.	2	3 meses	preventivo
	filtro de carbon antracita	cambio de carga de producto	Se requiere tripode con diferencial y/o excavadora	2 a 3	3 años	correctivo
	Sistema de filtracion de carbon activado	retrolavado	N.A.	1	Diario	preventivo, incluido en las actividades diarias operativas
	Sistema de filtracion de carbon activado	cambio de toberas superior o inferior, cambio de tuberia PVC y/o accesorio,	N.A.	2	según el daño	correctivo
	Sistema de filtracion de carbon activado	lavado de filtros con soda caustica	N.A.	2	3 meses	preventivo
	Sistema de filtracion de carbon activado	cambio de carga de producto	Se requiere tripode con diferencial y/o excavadora	2 a 3	3 años	correctivo

	Purga	Evacuacion de lodos de todas las unidades colectoras (clarificadores y tanque complementario)	N.A.	1	Diario	preventivo, incluido en las actividades diarias operativas
	Bombas dosificadoras	Revision general (mantenimiento preventivo) y mantenimiento correctivo (servicio de repacion)	N.A.	Externo	Anual	Aplica preventivo cuando se hace cada Anual y aplica correctivo cuando la motobomba se vara y requiere reparacion.
TERCIARIO	motobombas	Revision general (mantenimiento preventivo) y mantenimiento correctivo (servicio de repacion)	N.A.	Externo	4 Meses	Aplica preventivo cuando se hace cada 4 meses y aplica correctivo cuando la motobomba se vara y requiere reparacion.
	sistema de filtracion	cambio de toberas superior o inferior, cambio de tuberia PVC y/o accesorio,	N.A.	2	según el daño	correctivo

	sistema de filtracion	lavado de filtros con soda caustica	N.A.	2	3 meses	preventivo
	sistema de filtracion	cambio de carga de producto	Se requiere tripode con diferencial y/o excavadora	2 a 3	3 años	correctivo
	sistema de filtracion	retrolavado	N.A.	1	Diario	preventivo, incluido en las actividades diarias operativas
	OSMOSIS INVERSA	Cambio de tapas	N.A.	2	5 años	preventivo (según el uso)
	OSMOSIS INVERSA	Cambio de membranas	N.A.	2	5 años	preventivo (según el uso)
GENERALES	Pintura	pintura general de toda la planta de tratamiento (tuberia, unidades, etc)	N.A.	2	anual	preventivo
	Lavado	Lavado de areas de planta de tartamiento	N.A.	1	Diario	preventivo, incluido en las actividades diarias operativas
	Tablero de mando (sistema electrico)	mantanimiento generales electricos	N.A.	Externo	mensual	preventivo (según el uso) y correctivo (cuando hay daño)

	Lineas de dosificacion	manteniemiento general de tuberailas, mangueras accesorios etc	N.A.	1 a 2	según el daño	correctivo
	Estructuras	adecuaciones generales	según requerimiento	2 a 5	según requerimiento	correctivo



ANEXO 19.0 PERMISO DE VERTIMIENTO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años



EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO PARA EIA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS0421
Versión:	0

HIDROSUELOS
20 Años

CONTENIDO

1. GENERALIDADES 6

1.1 INTRODUCCIÓN 6
1.2 ANTECEDENTES 7
1.3 OBJETIVOS 9
1.3.1 OBJETIVO GENERAL 9
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
1.4 ALCANCES 9
1.5 MARCO NORMATIVO 9
1.6 NOMBRE Y LOCALIZACIÓN DEL PREDIO, PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD 11
1.7 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA 12
1.8 CARTOGRAFÍA DISPONIBLE 13
1.9 INFORMACIÓN SECUNDARIA 13
1.10 LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE VERTIMIENTO 14
1.11 FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 16
1.12 PREDIOS VECINOS 17

2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA QUE GENERA EL VERTIMIENTO 18

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 18
2.2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO 19
2.2.1 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS 19
2.2.2. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS 20

3. INFORMACIÓN DETALLADA DE INSUMOS PRODUCTOS QUÍMICOS PROCESOS QUÍMICOS Y FÍSICOS UTILIZADOS 23

3.1 PRODUCTOS QUÍMICOS APORTADOS A LAS AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS 23
3.2 JABONES Y DETERGENTES 23
3.2.1 ESPUMA 25
3.2.2 RESIDUOS DE FÓSFORO 25
3.2.3 EFECTOS DE ENZIMAS ACTIVAS 26
3.2.4 OTROS EFECTOS 26
3.3 GRASAS Y ACEITES 26
3.4 IMPACTO AMBIENTAL 27
3.4.1 JABONES Y DETERGENTES 27
3.4.2 GRASAS Y ACEITES 27

4. MANEJO DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL VERTIMIENTO 29

4.1 MONITOREO, VERIFICACIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS 29

5. CAUDALES, FRECUENCIA, TIEMPO Y TIPO DE FLUJO DE LAS DESCARGAS 31

6. CARACTERIZACIÓN DEL VERTIMIENTO Y DE LA FUENTE RECEPTORA DE ESTE 32

6.1 REGISTRO PUNTOS DE MUESTREO 32
6.1.1 ENTRADAS AL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS 32
6.1.2 SALIDA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS 33
6.1.3 QUEBRADA GUACARÍ AGUAS ARRIBA DEL VERTIMIENTO 34
6.1.4 QUEBRADA GUACARÍ AGUAS ABAJO DEL VERTIMIENTO 35

7. CARACTERIZACIÓN ACTUAL DEL VERTIMIENTO 36

7.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE VERTIMIENTOS CUANDO LA CAPTACIÓN Y DESCARGA SE REALICEN EN EL MISMO CUERPO DE AGUA (RESOLUCIÓN 0631 DE 2015, ARTÍCULO N°3) 36

8. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA E HIDROLÓGICA 39

8.1.1 ANÁLISIS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (ARD) 41

9. CALIDAD DE FUENTES RECEPTORAS 44

9.1 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA) 44
9.1.1 ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA COMPLETO 45
9.1.2 CALIDAD BIOLÓGICA DEL AGUA 47
9.1.2.1 Macroinvertebrados acuáticos 47
9.1.2.2 Perifilton 51
9.1.2.3 Fitoplancton 53
9.1.2.4 Zooplancton 54
9.1.2.5 Fauna Íctica (peces) 55
9.1.2.6 Macrófitas acuáticas 55

10. SIMULACIÓN DE VERTIMIENTOS 56

10.1 MARCO TEÓRICO 56
10.2 PROTOCOLO DE MODELACIÓN 56

10.3 MARCO CONCEPTUAL DE MODELACIÓN 57
10.3.1.1 Descripción del modelo QUAL2KW 58
10.3.1.2 Representación de una corriente superficial en QUAL2Kw 59
10.3.2 BALANCE DE CAUDAL 60
10.3.3 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS 61
10.3.4 BALANCE DE MASA EN LA CORRIENTE 62
10.3.5 COEFICIENTE DE REAIREACIÓN 63

11. APLICACIÓN DEL MODELO QUAL2KW 65

11.1 GEOMETRÍA DEL TRAMO (SEGMENTACIÓN) 65
11.2 CONDICIONES HIDROLÓGICAS INICIALES 67
11.2.1 SISTEMAS LENTICOS Y LÓTICOS 69
11.2.2 PATRONES DE DRENAJE 70
11.2.3 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN 71
11.2.4 CURVAS DE INTENSIDAD – DURACIÓN - FRECUENCIA 73
11.2.5 CAUDAL MEDIO 78
11.2.6 CAUDALES MÁXIMOS 80
11.2.7 DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDADES (CAUDALES MÁXIMOS) 80
11.2.8 REGIONALIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MEDIAS DE LA CUENCA 84
11.2.9 CAUDAL MÍNIMO 86
11.3 CONDICIONES HIDRÁULICAS INICIALES 88
11.4 CONDICIONES METEOROLÓGICAS INICIALES 90
11.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS INICIALES 90

12. CALIBRACIÓN DEL MODELO 100

12.1 CINÉTICAS DE LOS CONSTITUYENTES 100
12.1.1 TASA DE REAIREACIÓN (KA) 100
12.1.2 TASA DE DESOXIGENACIÓN O DESCOMPOSICIÓN DE LA DBO (KD) 101
12.1.3 VELOCIDADES DE SEDIMENTACIÓN (VS) 101
12.1.4 TASA DE DECAIMIENTO POR MUERTE DE PATÓGENOS K'B 101
12.1.5 COEFICIENTE DE DISPERSIÓN 102

13. ESCENARIOS DE MODELACIÓN 104

13.1 ESCENARIO "E0" CALIBRACIÓN DE VARIABLES FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS 105

14. RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN 108

14.1 CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN 118
14.2 LONGITUD DE INFLUENCIA DE VERTIMIENTOS 119
14.3 ZONA O LONGITUD DE MEZCLA 120

15. ANÁLISIS FINAL 123

16. PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES 125

16.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN 125
16.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 128
16.3 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 129
16.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 133

17. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO 135

17.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MANEJO 135
17.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN 135
17.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN 136
17.1.3 MEDIDAS DE CORRECCIÓN 137
17.1.4 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN 137
17.2 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 137
17.2.1 PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (ESCOMBROS, COMUNES Y PELIGROSOS) 138
17.2.2 PROGRAMA DE USO Y ALMACENAMIENTO ADECUADO DE MATERIALES 139

18. POSIBLE INCIDENCIA DEL VERTIMIENTO EN LA CALIDAD DE VIDA O EN LAS CONDICIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y CULTURALES DE LOS HABITANTES DEL SECTOR 141

19. CONCLUSIONES 142

20. EQUIPO DE TRABAJO 144

21. REFERENCIAS 145

CONTROL DE INFORMES

CÓDIGO	TÍTULO	VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLES
HS0421	EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO PARA EIA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.	0	Nov de 2022	Alianza estratégica Interaseo e Hidrosuelos

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Para elaborar el documento de soporte para la solicitud del permiso de vertimiento en relación al vertimiento de aguas residuales no domésticas de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, ubicado en la siguiente dirección Vereda La Miel, Km 18 vía Ibagué espinal a 5,5 km de la vía principal, específicamente en el municipio de Ibagué del departamento de Tolima, contrató los servicios de la firma Gaia Servicios Ambientales S.A.S., la cual realizó un análisis de las características fisicoquímicas y microbiológicas en los diferentes puntos de monitoreo definidos como entrada y salida del sistema de tratamiento, efectuando adicionalmente un análisis hidrológico e hidráulico de la fuente hídrica superficial receptora y de la cuenca hidrográfica aferente, (Quebrada Guacarí).

En aras de garantizar el desarrollo de las políticas medioambientales y la armonización sostenible con el ambiente, y siendo conscientes de que el desarrollo de las actividades no domésticas o industriales, generan contaminación del medio, se presenta la evaluación ambiental del vertimiento de las aguas residuales no domésticas - ARnD generadas en las actividades propias del proceso productivo de la empresa en mención, es de anotar que dando cumplimiento con los estipulado en el requerimiento se realizó la caracterización de la entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas .

Los procesos productivos que genera el vertimiento de aguas residuales abarcan un escenario muy amplio, debido a la variedad de los procesos que se llevan a cabo para la generación de dichas aguas residuales, para lo cual la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, cuenta con un sistema de tratamiento bastantemente robusto, que de ahora en adelante denominaremos la planta de tratamiento de las aguas residuales PTL, instalada al interior de la empresa en mención. El determinante más importante en la selección del sistema de tratamiento lo constituye la naturaleza del agua residual generada, los requerimientos normativos, y los requerimientos de uso o disposición de la fuente hídrica superficial receptora (Quebrada Guacarí).

Para la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, es clara la presión que esta ejerce sobre el recurso agua, y por tal motivo es un eje fundamental en sus políticas garantizar que sus efluentes, posean unas condiciones fisicoquímicas y microbiológicas aceptable de tal forma de que los impactos que se generen al medio ambiente y a la salud de las personas sean mínimas.

La finalidad del sistema de tratamiento de las aguas residuales es la de reducir la carga contaminante de las aguas que ingresan al PTL, los sistemas de tratamiento son diseñados acorde a las características de las aguas residuales generadas por los diferentes procesos productivos, y que dicha disminución en la carga se acoja a los lineamientos establecidos en la normativa de vertimientos (Resolución 0631 de 2015) y/o la que la sustituya.

Entre los requerimientos de la solicitud de vertimiento, se establece la necesidad de realizar la Evaluación Ambiental del Vertimiento (Artículo N° 2.2.3.3.5.3 del Decreto 1076 de 2015) para predecir y valorar los impactos adversos que puedan derivarse del vertimiento generado por la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, obra o actividad sobre un cuerpo agua y sus usos o el suelo; por consiguiente se requiere determinar la capacidad de asimilación de la fuente hídrica superficial y la longitud de influencia a través de modelos de simulación según el Artículo N° 2.2.3.3.1.7 del Decreto 1076 de 2015. La Simulación Numérica del Vertimiento se efectuó mediante la implementación del modelo de calidad de aguas QUAL2Kw ®, cuya calibración, fue realizada con base en los resultados de una caracterización física, química, microbiológica e hidráulica del tramo de interés de la fuente hídrica superficial receptora (aguas arriba de la confluencia del vertimiento de empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel).

Las condiciones hidrológicas medias y de estiaje asociadas a la ocurrencia de épocas secas en la cuenca hidrográfica de interés, se analizaron dentro del marco conceptual de simulación de escenarios de vertimiento. La caracterización hidrológica de la cuenca hidrográfica se desarrolló a partir del método de balance a largo plazo (caudal medio) y los métodos de regionalización para Colombia (caudales mínimos).

1.2 ANTECEDENTES

Para la legalización del permiso de vertimiento de aguas residuales de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, en la fuente de agua superficial la Quebrada Guacarí, se cumplirá a cabalidad el procedimiento definido en el Artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015, representados por:

- ✓ Nombre, dirección e identificación del solicitante y razón social si se trata de una persona jurídica.
- ✓ Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.
- ✓ Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica.
- ✓ Autorización del propietario o poseedor cuando el solicitante sea mero tenedor.
- ✓ Certificado actualizado del Registrador de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba idónea de la posesión o tenencia.

- ✓ Nombre y localización del predio, proyecto, obra o actividad.
- ✓ Costo del proyecto, obra o actividad.
- ✓ Fuente de abastecimiento de agua indicando la cuenca hidrográfica a la cual pertenece.
- ✓ Características de las actividades que generan el vertimiento.
- ✓ Plano donde se identifique origen, cantidad y localización georreferenciada de las descargas al cuerpo de agua o al suelo.
- ✓ Nombre de la fuente receptora del vertimiento indicando la cuenca hidrográfica a la que pertenece.
- ✓ Caudal de la descarga expresada en litros por segundo.
- ✓ Frecuencia de la descarga expresada en días por mes.
- ✓ Tiempo de la descarga expresada en horas por día.
- ✓ Tipo de flujo de la descarga indicando si es continuo o intermitente.
- ✓ Caracterización actual del vertimiento existente o estado final previsto para el vertimiento proyectado de conformidad con la norma de vertimientos vigente.
- ✓ Ubicación, descripción de la operación del sistema, memorias técnicas y diseños de ingeniería conceptual y básica, planos de detalle del sistema de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará.
- ✓ Concepto sobre el uso del suelo expedido por la autoridad municipal competente.
- ✓ Evaluación ambiental del vertimiento.
- ✓ Plan de gestión del riesgo para el manejo del vertimiento.
- ✓ Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación del permiso de vertimiento.
- ✓ Los demás aspectos que la autoridad ambiental competente consideré necesarios para el otorgamiento del permiso.

De acuerdo a las características y tipo de vertimiento de aguas residuales de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, el permiso de vertimiento incluye el análisis del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos por la Resolución 0631 de 2015. A continuación, se describen el marco conceptual de la evaluación ambiental del punto de vertimiento objeto de la presente solicitud.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Predecir los efectos adversos generados sobre la calidad del agua del Quebrada Guacarí producto del vertimiento de aguas residuales de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Estimar la capacidad de asimilación del Quebrada Guacarí en el tramo de interés, considerando las características físicas, químicas, microbiológicas e hidráulicas actuales y durante la ocurrencia de eventos de estiaje.

- ✓ Determinar la longitud de influencia del vertimiento de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, evaluando los cambios en el componente físico, químico, microbiológico e hidrobiológico producidos en el Quebrada Guacarí aguas abajo del vertimiento de aguas residuales no domésticas.

- ✓ Evaluación de diferentes escenarios proyectados para conocer las condiciones del cuerpo receptor bajo diferentes características de calidad del vertimiento y condiciones de hidráulicas actuales y durante la ocurrencia de eventos de estiaje.

1.4 ALCANCES

Elaboración del documento técnico de soporte para la solicitud del permiso de vertimiento para la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 en sus Artículos N°2.2.3.3.1.7., 2.2.3.3.5.2., 2.2.3.3.5.3., y 2.2.3.3.5.4. En lo referente a la evaluación ambiental.

1.5 MARCO NORMATIVO

- ✓ Constitución Política de Colombia de 1991. Elaborada por la Asamblea Constituyente: Titulo II, de los derechos, las garantías y los deberes, Capitulo 2, de los derechos sociales, económicos y culturales, Artículo 49: La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios

de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universidad y solidaridad.

- ✓ Ley 9 de 1979. Elaborada por la Presidencia de la Republica de Colombia. En ella se dictan las medidas sanitarias que contemplan el saneamiento ambiental.

- ✓ Ley 99 de 1993. Elaborada por el Congreso de la Republica de Colombia. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Una de las funciones del Ministerio del Medio Ambiente es regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

- ✓ Ley 373 de 1997 – Uso eficiente y ahorro de agua. Por medio de la cual se establece el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua – PUEYRA.

- ✓ Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

- ✓ Decreto Ley 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al medio ambiente.

- ✓ Decreto 3102 de 1997. Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.

- ✓ Decreto 1575 de 2007. En el cual se establece el sistema para la protección y el control de la calidad del agua para consumo humano.

- ✓ Decreto 1076 de 2015. Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- ✓ Capítulo 2. "Uso y aprovechamiento del agua", artículos 2.2.3.2.1.1. al 2.2.3.4.1.7. (Decreto 1541 de 1978).

- ✓ Capítulo 3. "Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos", artículos 2.2.3.3.1.1. al 2.2.3.3.11.2. (Decreto 3930 de 2010).

- ✓ Resolución 2115 de 2007. Por el cual se señalan las características básicas y frecuencias del sistema de vigilancia y control para la calidad de agua de consumo humano.

- ✓ Resolución 0631 de 2015. Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

- ✓ Resolución 0959 de 2018. Por la cual se reglamenta parcialmente el artículo 2.2.3.3.1.7 del decreto 1076 de 2015 y se dictan otras disposiciones.

1.6 NOMBRE Y LOCALIZACIÓN DEL PREDIO, PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

La empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se encuentra localizada en el municipio de Ibagué del departamento de Tolima, específicamente en la Vereda La Miel, Km 18 vía Ibagué espinal a 5,5 km de la vía principal. En las coordenadas geográficas 4°21'48.59"N -75° 4'23.75"O, con una altitud de 743 msnm, se relaciona en la Tabla 1 La información general de dicha empresa.

Tabla 1.1 Información general de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel

Nombre Completo o Razón Social:	INTERASEO S.A.S. E.S.P.
Nombre Comercial:	Relleno Sanitario La Miel.
NIT:	819.000.939-1.
Dirección:	Vereda La Miel, Km 18 vía Ibagué espinal a 5,5 km de la vía principal.
Representante legal:	Juan Manuel Gómez Mejía.
Cedula de ciudadanía:	79.484.661.
Contacto:	Erick Sanbony; Iván Andrés Giraldo; Olfer Arley Villa Arango.
Teléfono del Contacto:	(+57 – 8) 2770301 Ext. 114.

E-mail del contacto:	igiraldo@interaseo.com.co; jmgomez@interaseo.com.co; esanbony@interaseo.com.co
Ciudad:	Ibagué.
Departamento:	Tolima.
Actividad Económica:	Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos. Recolección de desechos no peligrosos.
Código CIIU:	3811 – 3821.
Días de funcionamiento:	Treinta (30) días – aproximadamente 720 horas
Jornada laboral:	La empresa cuenta con jornadas laborales de ocho (8) horas al día: 06:00 a.m. - 02:00 p.m. 02:00 p.m. - 10:00 p.m.
Turnos de producción:	Tres (3) turnos de trabajo al día.

Fuente: El Estudio, 2021

1.7 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

El Relleno Sanitario La Miel, se encuentra localizado en las coordenadas geográficas 4°21'48.59"N -75° 4'23.75"O, con una altitud de 743 msnm, justo en la Vereda La Miel, Km 18 vía Ibagué espinal a 5,5 km de la vía principal, en el municipio de Ibagué del departamento de Tolima.

Figura 1.1 Localización General de El Relleno Sanitario La Miel



Fuente: Google Earth, 2019

1.8 CARTOGRAFÍA DISPONIBLE

El Modelo de Elevación Digital – MDT extraído de la Alaska Satellite Facility (disponible en: vertex.daac.asf.alaska.edu), con una resolución espacial de 12.5 x 12.5 m, que abarca la totalidad del área donde se encuentra localizado de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel. A partir del modelo de elevación digital, utilizando un software SIG, se delimitaron las áreas de drenaje y la cuenca aferente al punto de vertimiento.

1.9 INFORMACIÓN SECUNDARIA

Para realizar la determinación de la capacidad del vertimiento asociado a las aguas residuales de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, no se trabajó con información secundaria, y para las variables fisicoquímicas fueron levantadas por la empresa de consultoría ambiental Gaia servicios ambientales, y teniendo en cuenta los resultados de la caracterización física, química, microbiológica e hidráulica del vertimiento afín y de la fuente hídrica superficial receptora (Quebrada Guacarí). Las campañas de monitoreo se desarrollaron en el mes de agosto de 2019 (vertimiento y fuente hídrica superficial receptora). A partir de un método volumétrico de aforo se determinó el caudal de la entrada y salida del sistema de tratamiento y para la fuente hídrica superficial receptora del vertimiento, se utilizó el método de área por velocidad, donde se obtuvieron variables tales como la velocidad, profundidad y ancho medio a lo largo de cada sección transversal evaluada.

Gaia Servicios Ambientales es el laboratorio responsable del monitoreo, el cual se encuentra acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0861 de abril de 2018, para realizar toma de muestras compuestas, puntuales e integradas en la matriz agua y las mediciones de las variables de campo como caudal, pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura. Además, contamos con la acreditación para toma de muestras en las matrices de biota, suelo, residuos peligrosos y aire – ruido (mediciones emisión de ruido y ruido ambiental).

Gaia Servicios Ambientales es el laboratorio responsable de los análisis de las variables en campo y las demás variables fueron enviadas a los laboratorios: Corantioquia en la ciudad Medellín, ANALQUIM Ltdea, HidroLab y ChemiLab, en la ciudad de Bogotá. Los cuales se encuentran acreditados por el IDEAM bajo la Norma ISO 17025 según las resoluciones que se presentan en la siguiente tablaTabla 1.2

Tabla 1.2 Resoluciones de acreditación de los laboratorios responsables de los análisis

LABORATORIO	RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN	FECHA DE EMISIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN	FECHA DE EXPIRACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE ACREDITACIÓN
ChemiLab	Resolución N° 0288	19/03/2019	19/03/2023
HidroLab	Resolución N° 1950	06/07/2013	06/07/2016 – Extendida hasta nuevo pronunciamiento de IDEAM, por acogimiento a la Resolución No. 2455 de 2014.
Corantioquia	Resolución N° 0964	8/05/2017	8/05/2021
Analquim	Resolución N° 0414	07/05/2019	07/05/2023

Fuente: El Estudio, 2021

1.10 LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE VERTIMIENTO

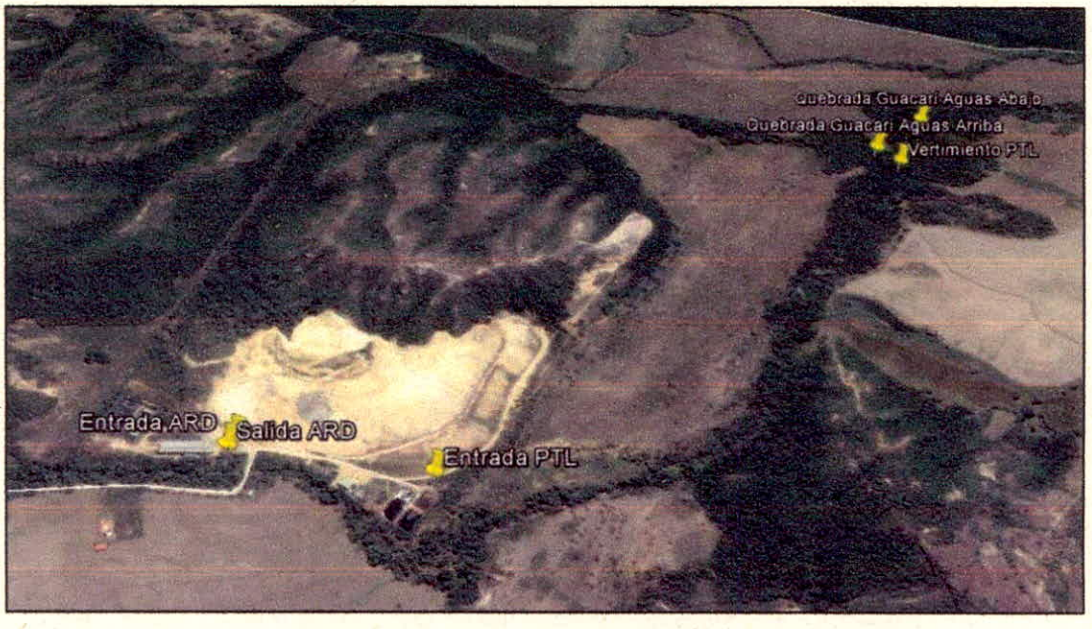
El monitoreo fue realizado en el área rural del municipio de Ibagué en el departamento de Tolima, en las inmediaciones de El Relleno Sanitario La Miel, en la vereda La Miel que se encuentra específicamente en las coordenadas geográficas 4°21'48.59"N - 75° 4'23.75"O, con una altitud de 743 msnm, en la Vereda La Miel, Km 18 vía Ibagué espinal a 5,5 km de la vía principal, cuenta con un sistema de tratamiento lo bastantemente robusto para el tratamiento de las aguas residuales no domésticas que se generan al interior del Relleno, dichas aguas son propias de la actividad productiva que allí se desarrollan, el sistema está conformado por: Pre tratamiento, Tratamiento Primario, Tratamiento secundario, Tratamiento terciario, Manejo de lodos y Diagrama de flujo. El monitoreo se realizó en la entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales, tanto no domésticas como doméstica y en la fuente hídrica superficial Quebrada Guacarí receptora de los vertimientos de aguas residuales no domésticas tomando muestras aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga. En la Tabla 3 y Foto 2 se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo

Tabla 1.3 Puntos de monitoreo

ID	ID P Muestreo	Punto de Muestreo	Tipo de Agua	X	Y	Altitud (msnm)
PM-115-01	EPTL 01	Entrada PTL	Residual	889,691.37	974,110,12	736
PM-115-02	SPTL 02	Salida PTL	Residual	890,781.33	974,223.89	710
PM-115-03	PQGAAR P1	Quebrada Guacarí Aguas Arriba	Cruda	890,772.77	974,277.97	711
PM-115-04	PQGAAB P2	Quebrada Guacarí Aguas Arriba	Cruda	891,006.78	974,303.06	709
PM-115-07	EARD 01	Entrada ARD	Residual	889,474.88	974,330.06	742
PM-115-08	SARD 02	Salida ARD	Residual	889,461.30	974,321.79	741

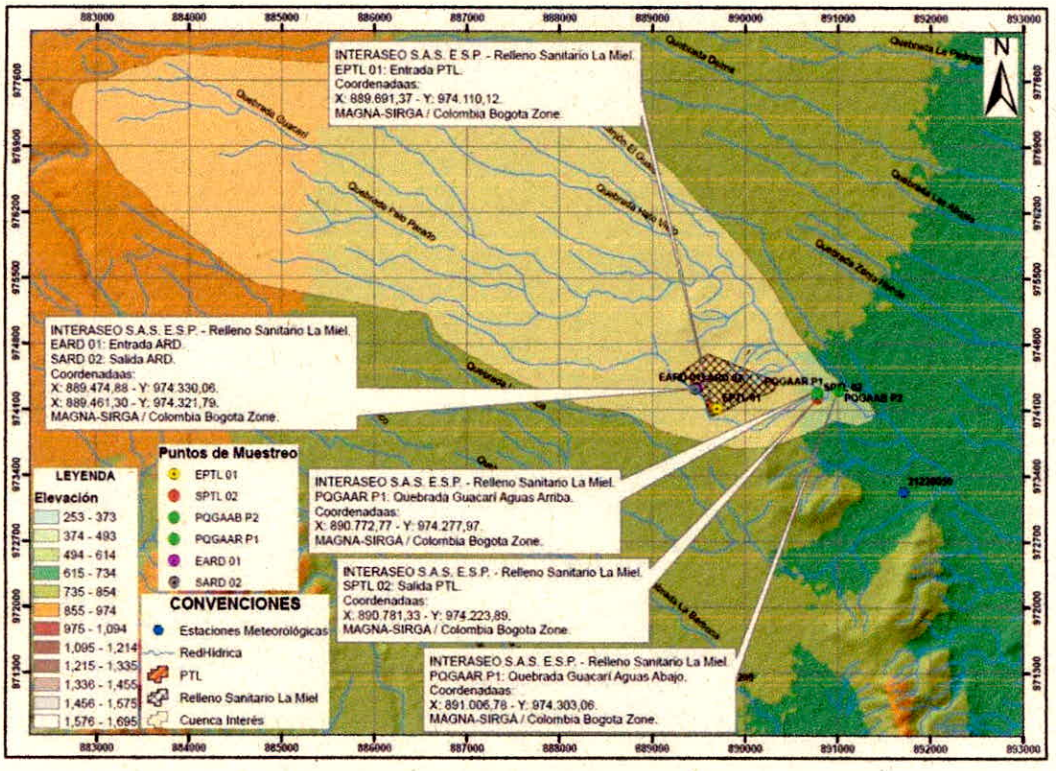
Fuente: El Estudio, 2021

Figura 1.2 Localización puntos de monitoreo



Fuente: Google Earth, 2019

Figura 1.3 Localización del punto de vertimiento de la empresa



Fuente: El Estudio, 2021

1.11 FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Para el de desarrollo de las actividades no domésticas de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, realiza el suministro del recurso hídrico a partir del Acueducto Municipal IBAL.

Para determinar las características físicas, químicas y microbiológicas de la fuente de agua superficial de la Quebrada Guacarí en el punto de localización aguas arriba del vertimiento (Cota 711 msnm), ubicada a unos 55,10 m aguas arriba de la confluencia del vertimiento (Cota 710 msnm) del sistema de Tratamiento de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se realizó un monitoreo de calidad de aguas en los puntos relacionados en la

Tabla 1.4 Puntos de monitoreo de calidad de agua en la Quebrada Guacarí

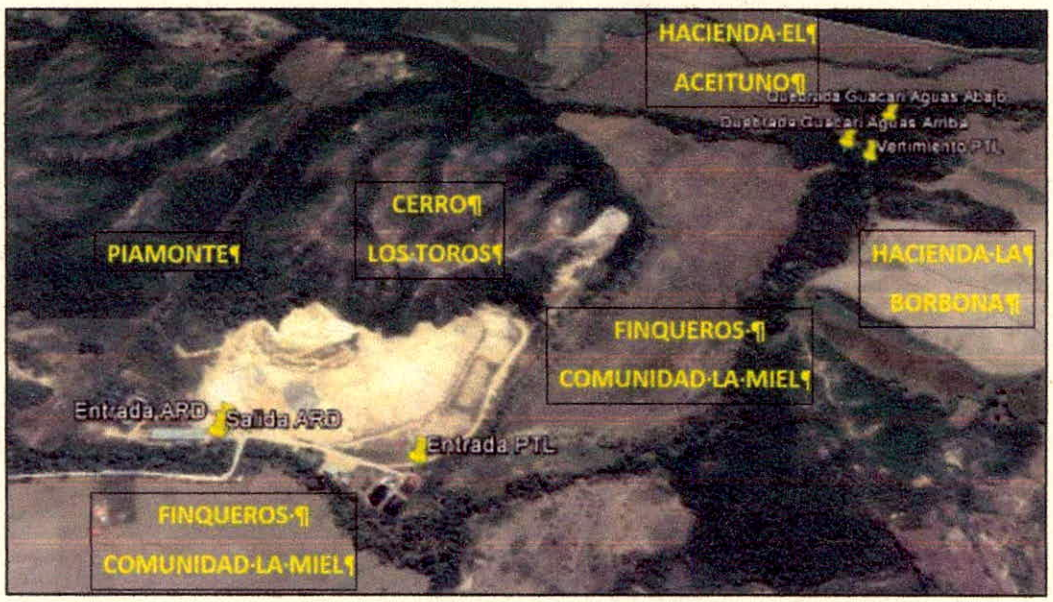
ID	Descripción	Latitud (X)	Longitud (Y)	Altitud
1	Quebrada Guacarí Aguas Arriba del Vertimiento	890,772.77	974,277.97	711
2	Quebrada Guacarí Aguas Abajo del Vertimiento	891,006.78	974,303.06	709

Fuente: El Estudio, 2021

1.12 PREDIOS VECINOS

Acorde a la ubicación de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se observa que el Relleno Sanitario, se encuentra rodeada por diferentes predios privados y centros poblados, como lo son: Finqueros de la Comunidad La Miel, hacienda Borbona, Hacienda Aceituno, Cerro los Toros y Piamonte.

Figura 1.4 Predios vecinos a la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel



Fuente: Google Maps, 2019

2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA QUE GENERA EL VERTIMIENTO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Para el tratamiento de los lixiviados generados en el relleno sanitario P.I.R.S La Miel, se instaló en el año 2004 una planta de tratamiento que combina las operaciones y procesos biológicos y fisicoquímicos, ya que esto permite mantener flexibilidad respecto a la carga aplicada y al caudal tratado, así como una capacidad de tratamiento constante a lo largo del tiempo, a medida que el lixiviado, por su antigüedad va modificando su concentración.

El diseño de la planta se realizó teniendo en cuenta los requerimientos en cuanto a la eficiencia en DBO, DQO y todos los parámetros necesarios de cumplimiento para el permiso de vertimiento otorgado por la resolución 289 con el fin de dar cumplimiento a los parámetros obligatorios en el decreto 1594 de 1984 (Especialmente articulo 40 y 72) y así permitir el funcionamiento de esta, bajo la licencia 354 de 2004 otorgada por la Corporación Regional del Tolima CORTOLIMA.

Para la estimación del caudal de diseño se partió del cálculo de generación de lixiviados presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, para el trámite de la licencia ambiental al relleno sanitario, donde se estimaba una disposición de 260 ton/día de residuos sólidos, la información climatológica utilizada para realizar el cálculo de la generación de lixiviados. Para realizar los cálculos de la planta, se utilizó entonces un caudal de diseño de 3 L/s.

Esta planta implemento para el tratamiento del lixiviado la tecnología de osmosis inversa, que permite aún más aumentar la calidad del lixiviado tratado y así de esta manera incrementar los indicies de calidad del lixiviado tratado.

El sistema de gestión de lixiviado generado en el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel (P.I.R.S. La Miel), Tolima, Ibagué, Colombia- El Guabal, se compone de:

Un desarenador principal en donde las líneas de conducción entregan allí, el lixiviado generado por los residuos sólidos expuestos en el P.I.R.S. La Miel de las zonas A, B, C D Y E. Los dos vasos que se proyectan (F y G) van primero hacia la nueva laguna proyectada con capacidad de alrededor de 13.155,786m3 y de allí pasan al desarenador. seguido de este cuenta con Tres lagunas de Oxidación (Capacidad de 14.745,47 m3),

después el lixiviado es bombeado de la laguna número tres a dos reactores anaeróbicos de flujo ascendente (RAFA), Luego pasa a dos clarificadores, siguiente de esto pasa a la batería de filtros de arena antracita y carbón activado, dicho proceso permite el cumplimiento de los parámetros exigidos por la normativa.

Adicional a ello la planta de tratamiento, cuenta con unos complementos realizados con el fin de su mejora continua por un lixiviado mejor tratado y con índices altos en calidad en aspectos químicos y físicos; A partir de esta idea incluye un sistema de Osmosis inversa que está acompañado en primera instancia de un tanque Oxigenador, seguido de una batería de filtros de carbón activado, un tanque de carga y dos baterías contiguas de microfiltros y ultrafiltros, para culminar la conducción del lixiviado tratado al terminar en las membranas a alta presión de la osmosis inversa, con el fin de proporcionar mayor calidad al lixiviado tratado; En consiguiente la planta de tratamiento cuenta con mecanismos integrales adicionales siendo estos: lechos de secado, tanque de almacenamiento que permite la recirculación del lixiviado tratado para realizar labores de aseo y limpieza de la planta de tratamie

El vertimiento es debido principalmente a las siguientes actividades no domésticas:

Las aguas residuales no domésticas (ARnD) de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, provienen de diferentes procesos productivos que les proporcionan características especiales a las aguas que se generan, por lo cual las ARnD proceden principalmente del Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y de la Recolección de desechos no peligrosos.

2.2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

2.2.1 Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas

Las aguas residuales domésticas se generan en las unidades sanitarias y oficinas. Estas se conectan a la red de aguas del relleno sanitario la cual va separada del resto de las descargas y se conduce al pozo séptico, provisto de un filtro anaerobio de flujo ascendente.



Foto 4. Pozo séptico.

2.2.2. Sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas

Las aguas residuales no domésticas provienen principalmente de los lixiviados que generados en el proceso de descomposición de los residuos sólidos que llegan al Relleno Sanitario en mención, a continuación, se describe los principales componentes del sistema de tratamiento (ver Tabla 5) y en la (ver Figura 2 y Figura 3).

Tabla 5. Descripción del sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas.

Sistema	Alcance	Unidades de tratamiento
Preliminar	Desarenador y trampa de grasa	El lixiviado, antes de ingresar a la piscina número uno pasa por el desarenador, este retiene los sólidos más gruesos, este es de concreto, estructura en varilla y cubierto en concreto.
Primario	Piscinas	El agua residual de lixiviado a tratar por el sistema, proviene de los vasos del relleno sanitario de Ibagué, el cual es conducido por nivel y gravedad, primero hacia la piscina número uno que es la de carga, luego por medio de gravedad pasa a la piscina número dos y finalmente por medio de gravedad pasa a la piscina número tres, el sistema se complementa con equipos de bombeo; Luego de la laguna número tres se bombea el lixiviado a la caja de distribución o vertedero rectangular.
Secundario	Reactores	Proceso biológico: Las bacterias se alimentan de la materia orgánica contenida en el lixiviado, dentro del sistema anaerobio, dejando como resultado lodo, además de ello se agrega melaza junto con otras bacterias para mantener el ecosistema bacteriano.
	Clarificadores	Se aplica la dosis de químicos que sirven como agentes coagulantes y adicional agentes floculantes. Allí ocurre el proceso físico-químico, que consiste en que las partículas coagulan para mejorar la calidad del lixiviado tratado, permitiendo que mejores sus parámetros adicionales los flops sedimenta y así cae por su propio peso al fondo de los conos, para luego ser evacuado a los lechos de secado.
	Tanque espesador de lodos	Ayuda a mejorar la sedimentación del proceso de clarificadores, los lodos son enviados a los lechos de secado.
	Lechos de secado	Por tubería los lodos pasan a estos lechos (cinco unidades) donde permanecen por un tiempo para deshidratarse; Después de esto, los lodos son transportados a disposición final.
	Tanque compensador de caudal	Se utiliza como tanque de recepción de lixiviado tratado para que la motobomba lo bombee al sistema de filtración.
	Filtro de arena antracita	El lixiviado llega este filtro de arena antracita que tiene forma de colador, donde las partículas quedan allí.
	Filtros de carbón activado	Después pasa a los filtros de carbón activado, (tiene gravita, piedras y carbón), ello con el objetivo de quitar el mal olor al lixiviado, además de retirar partículas que han quedado del proceso anterior.
Terciario	Tanque oxigenador	En esta etapa con un blower se oxigena el lixiviado, en la parte de abajo trae unos orificios para ello.
	Tanque de alivio	Este se utiliza para que la motobomba no funcione en seco.

Sistema	Alcance	Unidades de tratamiento
	Unidades de filtros de carbón	Son tres unidades que funcionan a través del suministro de lixiviado a tratar por medio de una motobomba.
	Microfiltros	Estos tienen seis cartuchos, que se enfocan en captar micro-partículas.
	Ultra filtros	Tiene forma de pitillos donde quedan más partículas pequeñas.
	Osmosis inversa	Es un proceso filtración final de agua, consiste en unos cartuchos para clarificar por medio de membranas y aumentar casi a un 100% la remoción de carga del lixiviado tratado.
	Almacenamiento de agua tratada	El agua tratada se almacena en un tanque con capacidad de 48 metros cúbicos, agua usada para procesos del relleno (lavado de áreas y riego de vías internas) suministro de agua para retro-lavado.

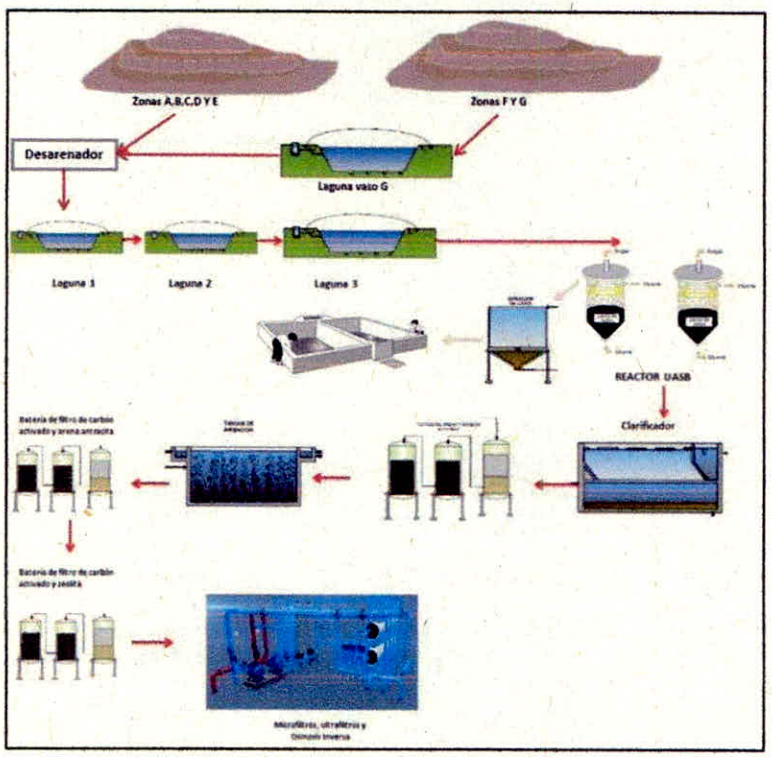


Figura 2. Diagrama de flujo del sistema de tratamiento de ARnD.

Fuente: Interaseo S.A. E.S.P.

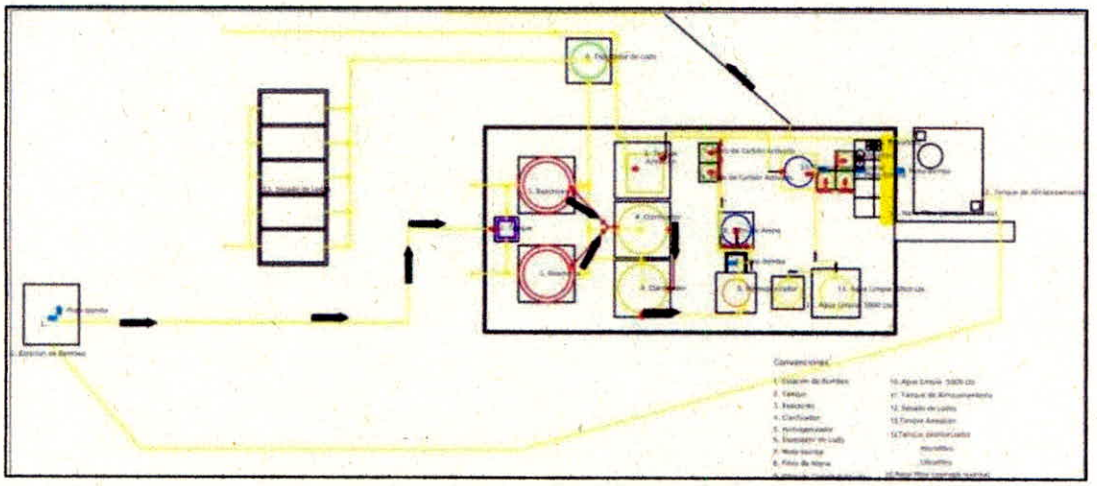


Figura 3. Diagrama de flujo la ubicación de equipos de bombeo.

3. INFORMACIÓN DETALLADA DE INSUMOS PRODUCTOS QUÍMICOS PROCESOS QUÍMICOS Y FÍSICOS UTILIZADOS

Las aguas residuales no domésticas que se generan en la empresa derivan de las actividades productivas producidas por los lixiviados de la descomposición de los diferentes residuos que llegan al Relleno Sanitario, específicamente de las actividades de Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y Recolección de desechos no peligrosos.

3.1 PRODUCTOS QUÍMICOS APORTADOS A LAS AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS

En la Tabla 6 se presentan el listado general de productos químicos que son aportados a las aguas residuales no domésticas en el proceso de tratamiento de dichas aguas. Adicionalmente en la empresa para sus procesos productivos se tienen los siguientes productos químicos:

Tabla 6. Listado de insumos que se utilizan en el tratamiento de aguas residuales.

Nombre de la sustancia química	Cantidad promedio almacenada	Frecuencia de rotación	Lugar de almacenamiento	Descripción de la sustancia química
Ácido acético	26 litros	Se usa solo cuando el PH está alto	PTL	Sustancia con ácido débil, líquida e incolora de color acre que se utiliza para regular el PH del lixiviado.
Peróxido de hidrogeno	40 canecas, cada una de 30 litros	180 Litros diarios	PTL	Liquido transparente, corrosivo que se utiliza para la oxidación de la materia orgánica.
Poliacrilamida	25 kilogramos	150 Gramos diarios	Laboratorio PTL	Agua que trata los productos químicos, es de color blancuzco, granulado y es usada para darle peso al FLOC fisicoquímico.
Soda Caustica	12 canecas	1.5 Litros diarios	PTL	Hidróxido de sodio, lejía de sosa, sosa caustica, hidrato sódico. Líquido cristalino que se utiliza para la limpieza de filtros y lavado de osmosis o tercer proceso.
Trafloc 22	7 - 10 toneladas	518 Litros diarios	PTL	Concentración de Oxido de aluminio, sustancia amarillenta viscosa que se utiliza para la coagulación del lixiviado.

3.2 JABONES Y DETERGENTES

Los jabones son sustancias que alteran la tensión superficial (disminuyen la atracción de las moléculas de agua entre sí en la superficie) de los líquidos, especialmente el agua. Este tipo de sustancias se denominan tensoactivas. Los jabones se utilizan como agentes limpiadores debido a la estructura singular de estos iones orgánicos especiales. Cuando un objeto está sucio, casi siempre se debe a la adhesión de capas de grasa o aceite que a su vez contienen polvo y partículas extrañas.

Si el objeto es lavado con agua no se elimina gran parte de la suciedad, sin embargo, cuando se agrega jabón al agua, puede disolverse para dar iones carboxilato, estos iones tienen un extremo iónico que es muy

soluble en agua y un extremo de la cadena larga de hidrocarburos tiene una fuerte atracción para las moléculas de aceite y grasa, los extremos que atraen al aceite penetran en las capas de aceite y grasa y las disuelven y a su vez, los extremos iónicos se siguen disolviendo en agua, éstos tienden a hacer que se desprendan las partículas de grasa y aceite a la solución, de manera que se puedan remover. Esta clase de acción limpiadora se denomina acción detergente.

Los jabones presentan la desventaja de que, si se usan en agua dura, tienden a formar sales con los cationes de los metales formando "natas" que neutralizan su acción. Una alternativa a este problema, surgió cuando se empezaron a sintetizar otros compuestos orgánicos a partir de compuestos químicos del petróleo, que tienen acción detergente por lo que se les denomina en forma genérica como detergentes. La mayoría de los detergentes son compuestos de sodio del sulfonato de benceno substituido, denominados sulfatos lineales de alquilos (las), hay otros que son los alquilbencen sulfatos de cadena ramificada (abs) que se degradan más lentamente que los alquilinos. El extremo sulfato es soluble en agua y el extremo del hidrocarburo es soluble en aceite, cumpliendo con esto las características de los jabones antes mencionadas. La ventaja de los detergentes es que no forman natas con el agua dura. Por su amplia utilidad los detergentes se usan tanto en la industria como en los hogares, sin embargo, si se emplean en grandes cantidades constituyen una fuente de contaminación del agua. En cuanto a la biodegradabilidad, tanto los detergentes como los jabones son biodegradables, pero la biodegradabilidad se ve limitada si estos compuestos se encuentran en exceso en un cuerpo de agua.

En el mercado se encuentran cuatro tipos de detergentes sintéticos: detergentes aniónicos, que contienen comúnmente como grupos solubles, sulfatos y sulfonatos de sodio; detergentes catiónicos, que son principalmente compuestos cuaternarios de amonio, detergentes no iónicos como los productos de condensación del óxido de etileno con materiales fenólicos o ácidos grasos y detergentes biológicos los cuales contienen enzimas para eliminar algunos tipos específicos de manchas de la ropa.

Los detergentes aniónicos y especialmente los sulfonatos, son los que se utilizan más, cuestan poco y son estables en aguas duras. Los detergentes catiónicos poseen las mejores propiedades bactericidas y bacteriostáticas, pero son bastante caros y sólo se usan en instituciones de salud para limpieza de utensilios. Los detergentes no iónicos tienen una aplicación industrial algo mayor que la doméstica. Por

último, los detergentes biológicos, a los cuales se les llama así cuando además de contener uno de los surfactantes (las o abs) contienen enzimas con lo cual proporcionan mayores ventajas en el lavado de la

ropa; se encuentran muy distribuidos en el mercado a precios accesibles. Uno de los principales problemas que causa el uso de detergentes, es que los de tipo comercial deben contener ciertos aditivos que se pueden convertir en graves contaminantes del agua. Entre los principales aditivos están pequeñas cantidades de perfumes, blanqueadores, abrillantadores ópticos, estos últimos son tinturas que le dan a la ropa un aspecto de limpieza; y los agentes espumantes.

Es importante recalcar que la producción de espuma de un detergente está determinada por el tipo de surfactante que éste contenga, así de este modo, los surfactantes aniónicos producen abundante espuma, los surfactantes catiónicos producen una cantidad muy limitada de espuma y los surfactantes no iónicos casi no producen espuma, además de que la formación de espuma es ayudada por ciertos aditivos espumantes que se agregan a la fórmula, ya que la gente tiende a relacionar la capacidad de producción de espuma con la capacidad limpiadora, aunque la producción de espuma no tiene nada que ver con la eficacia del detergente. Los jabones y detergentes producen los siguientes efectos:

3.2.1 Espuma

La generación de espuma genera problemas de operación, afecta la sedimentación primaria ya que engloba partículas haciendo que la sedimentación sea más lenta, dificulta la dilución de oxígeno atmosférico en agua y recubre las superficies de trabajo con sedimentos que contienen altas concentraciones de sur-faltantes, grasas, proteínas y lodos.

3.2.2 Residuos de fósforo

Otra desventaja de usar grandes cantidades de fosfatos en los detergentes, es que el fósforo es uno de los elementos vitales necesarios para el crecimiento de cultivos alimenticios y que se utilizan profusamente en fertilizantes que contienen fósforo en forma de fosfato. Sin embargo, las fuentes de fosfatos son limitadas y a futuro se podrían reducir al grado en que se pudiera afectar la producción de alimentos. En vista de esto, el uso de fosfatos en los detergentes, en forma desmedida, constituye un desperdicio de uno de los recursos más importantes en la naturaleza y una fuente de contaminación importante.

3.2.3 Efectos de Enzimas Activas

Como se mencionó anteriormente, algunos detergentes contienen enzimas, las cuales atacan sustratos orgánicos específicos. El problema se presenta al usar exceso de estos detergentes, con lo cual se desechan enzimas activas al drenaje, las cuales al llegar a los cuerpos de agua provocarán daños en los seres vivos presentes en éstos, por acción directa sobre ellos o sobre los nutrientes que componen su dieta alimenticia.

3.2.4 Otros efectos

Entre otros efectos secundarios producidos por los detergentes es que afectan procesos de tratamiento de las aguas residuales, por ejemplo: cambios en la demanda bioquímica de oxígeno y en los sólidos suspendidos, efectos corrosivos en algunas partes mecánicas de las plantas, interferencias en el proceso de cloración y en la determinación de oxígeno disuelto y algunos aditivos en los detergentes pueden intervenir en la formación de flóculos (agrupaciones de partículas suspendidas).

3.3 GRASAS Y ACEITES

Las grasas y aceites son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal.

- Grasas animales, como el sebo extraído del tejido adiposo de bovinos y ovinos, grasa de cerdo, la manteca, proveniente de desperdicios de comida, etc.
- Aceites animales, entre los que se encuentran los provenientes de peces como sardinas y salmones, del hígado del tiburón y del bacalao, o de mamíferos marinos como el delfín o la ballena; de las patas de vacunos, equinos y ovinos se extraen también aceites usados como lubricantes e impermeabilizantes.
- Aceites vegetales, el grupo más numeroso; por sus usos pueden ser clasificados en alimenticios, como los de girasol, algodón, maní, soja, oliva, uva, maíz y no alimenticios, como los de lino, coco y tung.

Algunas de sus características más representativas son baja densidad, poca solubilidad en agua, baja o nula biodegradabilidad. Por ello, si no son controladas se acumulan en el agua formando natas en la superficie del líquido.

3.4 IMPACTO AMBIENTAL

3.4.1 Jabones y detergentes

La disminución del oxígeno disuelto y la forma de depuración de lodos pueden considerarse como la perturbación ambiental más importante que puede afectar el medio acuático.

El crecimiento acelerado de bacterias es una respuesta en suministros rico en nutrientes en las aguas residuales domésticas, durante el periodo de rápida asimilación de nutrientes la reproducción bacteriana alcanza su óptimo y la utilización de oxígeno disuelto en aproximadamente proporcional a la cantidad de materia orgánica. El alto consumo de oxigeno por la alimentación bacteriana con los compuestos de base proteínicos disponible en la descarga residual afecta notoriamente el cuerpo receptor en este tramo.

Conforme va disminuyendo la cantidad de estos compuestos en las aguas residuales, la concentración de oxígeno disuelto se va recuperando progresivamente alcanzando valores normales. El nitrógeno y el fosforo presente en las proteínas en las aguas residuales dan problemas especiales en los cuerpos receptores, la alta concentración de estos

Elementos en el agua y crean condiciones especialmente favorables para el desarrollo de la planta verdes.

3.4.2 Grasas y aceites

Estas sustancias de naturaleza lipídica, que, al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. Estas natas y espumas entorpecen cualquier tipo de tratamiento físico o químico, por lo que deben eliminarse en los primeros pasos del tratamiento de un agua residual". Su efecto en los sistemas de tratamiento de aguas residuales o en las aguas naturales se debe a que interfieren con el intercambio de gases entre el agua y la atmósfera. No permiten el libre paso del oxígeno hacia el agua, ni la salida del CO_2 del agua hacia la atmósfera; en casos extremos pueden llegar a producir la acidificación del agua junto con bajos niveles del oxígeno disuelto, además de interferir con la penetración de la luz solar.

Las principales fuentes aportadoras de grasas y aceites son los usos domésticos, industria del petróleo, rastros, procesadoras de carnes y embutidos e industria cosmética. La determinación analítica de grasas y aceites no mide una sustancia específica sino un grupo de sustancias susceptibles de disolverse en hexano,

incluyendo ácidos grasos, jabones, grasas, ceras, hidrocarburos, aceites y cualesquiera otras sustancias extractables con hexano.

4. MANEJO DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL VERTIMIENTO

Debido a que el sistema instalado corresponde a una combinación de procesos físicos – químicos y biológico, la producción de residuos es baja; básicamente se producen natas y en mayor cantidad lodos.

Para las aguas residuales no domésticas tenemos que:

De acuerdo a los residuos sólidos generados en la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, como lodos, los cuales son recolectados y llevados las celdas de seguridad del Relleno Sanitario, los cuales fueron caracterizados y los resultados fueron satisfactorios para realizar la disposición de dichos lodos en el Relleno Sanitario la Miel.

4.1 MONITOREO, VERIFICACIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS

- De acuerdo a la frecuencia establecida, se verifican las actividades de recolección y manejo de los desechos, igualmente el buen manejo de las zonas de separación y almacenamiento de las basuras, que son producidas al interior del relleno sanitario.
- Se debe verificar diariamente que los recipientes posean las tapas y estén siempre cerrados para evitar olores o atracción de plagas, igualmente verificar que cada uno cuente con bolsas en buen estado, una vez desocupadas estas deben ser sanitizadas.
- El personal encargado de la supervisión o personal en cargado debe verifica diariamente que no se observe en las bodegas desechos acumulados, la tarea de recolección constante es responsabilidad del patinador en cada una de las bodegas y operario de recolección de residuos.
- Se verifica diariamente la disposición de las basuras en las canecas y el tipo de basura de acuerdo al color.
- Verificar diariamente el estado de las canecas y que las bolsas estén cerradas y sin goteos.
- Verificar diariamente que las basuras sean retiradas con frecuencia.
- Al observar acumulación de basuras en las bodegas inmediatamente el supervisor o personal encargado asigna alguien para la recolección y disposición en las canecas transitorias.
- Al evidenciarse que no se están separando los desechos de acuerdo al color inmediatamente se dispone de un operario para que realice esta actividad técnicamente en el centro de acopio, se dispondrá a capacitar a los operarios.

- Al observar que las bolsas están mal selladas o existen derrames inmediatamente se dispondrá en nuevas bolsas.

5. CAUDALES, FRECUENCIA, TIEMPO Y TIPO DE FLUJO DE LAS DESCARGAS

De conformidad con la disponibilidad del personal y la operación de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se presenta que un caudal promedio de 3.888 m3/mes, siendo aproximadamente 1,50 L/s, donde este es el total promediado de lixiviado crudo que ingresa al sistema de tratamiento, el flujo es irregular continuo, durante veinticuatro (24) horas, los siete (7) días de la semana, distribuidas en periodos de ocho (8) horas de trabajo así 06:00 a.m. a 02:00 p.m., 02:00 p.m. a 10:00 p.m. y de 10:00 p.m. a 06:00 a.m.

6. CARACTERIZACIÓN DEL VERTIMIENTO Y DE LA FUENTE RECEPTORA DE ESTE

6.1 REGISTRO PUNTOS DE MUESTREO

6.1.1 Entradas al Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas

El día de monitoreo se evidenció agua con la presencia muchos sólidos en suspensión, con una coloración negra, con olor a putrefacción, es de anotar que el día de monitoreo se estaba realizando limpieza a la tubería que recolecta las aguas (remoción de pequeños represamientos, y taponamiento de la tubería). Se presentó un caudal muy fluctuante, mientras que las otras variables de campo fueron muy estables tal es el caso del pH, temperatura y conductividad eléctrica. Se midieron variables In Situ tales como caudal el cual se determinó mediante el método volumétrico y las demás variables pH, Temperatura y Conductividad eléctrica, fueron medidos mediante equipos multiparamétricos, donde los valores mínimos y máximos para cada uno de ellos son: (0,551 – 2,158 L/s), (8,17 – 8,11 unidades de pH), (37,4 – 32,3 °C), (30,1 – 28,8 µs/cm). Es de anotar que en este punto por las condiciones de la muestra no se realizó medición de oxígeno disuelto, (ver Foto 5).



Foto 5. Entrada del Lixiviado crudo al sistema de tratamiento.

6.1.2 Salida del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas

Después del tratamiento terciario el agua es conducida mediante una tubería, hasta llegar a la quebrada Guacarí siendo la que ese encuentra objeto de estudio para determinar la capacidad de asimilación del vertimiento, por lo tanto, la muestra fue tomada antes de ser conducida hasta la quebrada en mención donde sus aguas se observaron sin sólidos suspendidos visibles ni espumas, así como también aguas claras sin olor. Se presentaron fluctuaciones tanto en el pH como en la conductividad eléctrica, mientras las demás variables analizadas en este punto fueron muy estables durante el monitoreo. Se midieron variables In Situ tales como caudal el cual se determinó mediante el método volumétrico, además variables pH, Temperatura, Conductividad eléctrica y Oxígeno Disuelto, fueron medidos mediante equipos multiparamétricos, donde los valores mínimos y máximos para cada uno de ellos son: (1,923 - 0,200 L/s), (8,72 - 8,46 unidades de pH), (31,4 - 29,7 °C), (2.200,0 - 4,1 µs/cm) y (5,36 - 2,39 mg O2/L), (ver Foto 6).

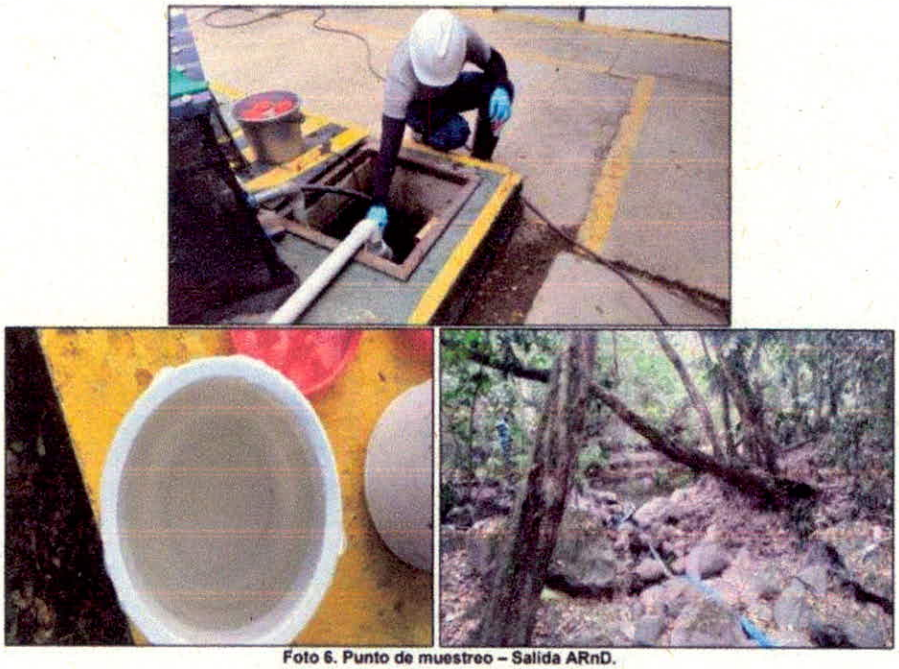


Foto 6. Punto de muestreo – Salida ARnD.

6.1.3 Quebrada Guacarí Aguas Arriba del Vertimiento

Este punto fue definido aguas arriba del vertimiento del sistema de tratamiento del Relleno Sanitario La Miel, donde se observó vegetación ripária en ambos márgenes de la fuente hídrica superficial objeto de estudio, así mismo el cauce presenta las siguientes características, resaltos hidráulicos, formado así rápidos y remansos, lechos con grabas diámetros de diferentes tamaños, en forma imbricada, también se puede evidenciar aguas de coloración amarilla, posiblemente pueda de verse a la presencia de material fecal en descomposición que se encuentra al interior de dicho cauce, procedente del ganado que se encuentra a los alrededores del cauce, el cual ingresa directamente a la fuente hídrica superficial ya que no tienen ninguna restricción. Se midieron variables In Situ tales como caudal determinado por el método área por velocidad, mientras que las demás variables pH, Temperatura, Conductividad eléctrica y Oxígeno Disuelto, fueron determinados mediante equipos multiparamétricos, donde los valores obtenidos para cada una de las variables son: (3,649 L/s), (7,93 unidades de pH), (25,2 °C), (523,0 µs/cm) y (6,48 mg O2/L), (ver Foto 7).

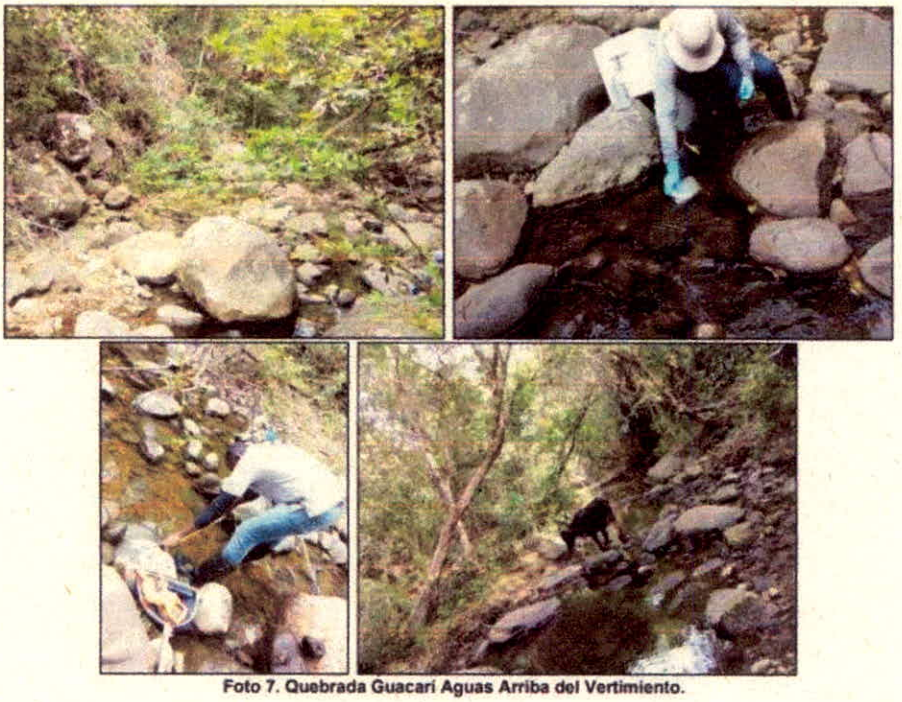


Foto 7. Quebrada Guacarí Aguas Arriba del Vertimiento.

6.1.4 Quebrada Guacarí Aguas Abajo del Vertimiento

Este punto fue definido aguas abajo del vertimiento del sistema de tratamiento del Relleno Sanitario La Miel, donde se observó vegetación ripária en ambos márgenes de la fuente hídrica superficial objeto de estudio, así mismo el cauce presenta las siguientes características, resaltos hidráulicos, formado así rápidos y remansos siendo estos más pronunciados que aguas arriba, lechos con grabas diámetros de diferentes tamaños, en forma imbricada, también se puede evidenciar aguas de coloración amarilla, posiblemente pueda de verse a la presencia de material fecal en descomposición que se encuentra al interior de dicho cauce, procedente del ganado que se encuentra a los alrededores del cauce, el cual ingresa directamente a la fuente hídrica superficial ya que no tienen ninguna restricción, así mismo por los caudales bajos que se observan se presenta materia orgánica en descomposición en los diferentes charcos o pozos que se ven en el cauce. Es de anotar que según lo observado en la zona de estudio se encontraba en una época de pocas lluvias (por lo tanto, se puede decir que la fuente hídrica superficial presenta caudales bajos estiaje). Se midieron variables In Situ tales como caudal determinado por el método área por velocidad, mientras que las demás variables pH, Temperatura, Conductividad eléctrica y Oxígeno Disuelto, fueron determinados mediante equipos multiparamétricos, donde los valores obtenidos para cada una de las variables son: (4,190 L/s), (7,70 unidades de pH), (26,0 °C), (560,0 µs/cm) y (5,61 mg O2/L), (ver Foto 8).

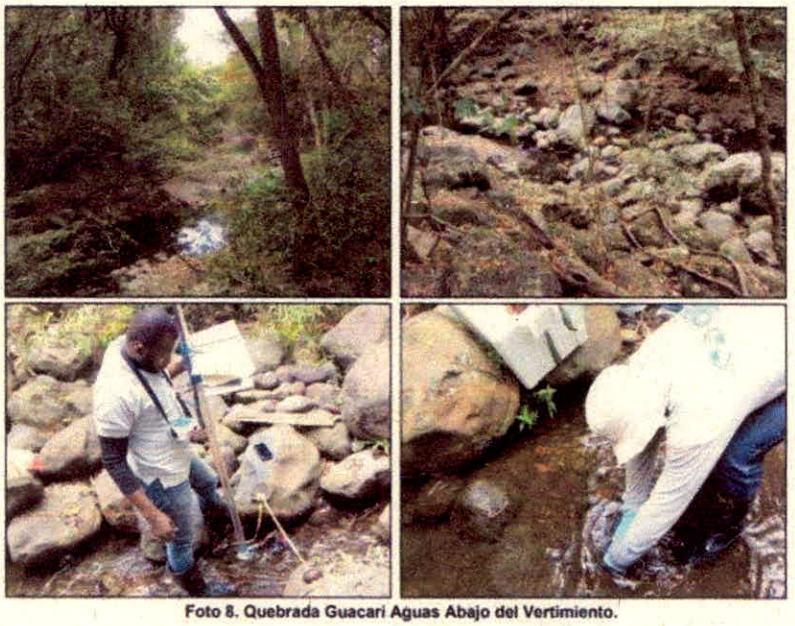


Foto 8. Quebrada Guacarí Aguas Abajo del Vertimiento.

7. CARACTERIZACIÓN ACTUAL DEL VERTIMIENTO

Dada las características de las actividades desarrolladas en la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, dentro del documento de soporte de la solicitud del permiso de vertimiento asociado al sistema de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas ARnD, se deberá analizar el cumplimiento de los criterios y lineamientos establecidos por la Resolución 0631 de 2015, especialmente los Artículos N°3, 5, 6 y 14.

7.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE VERTIMIENTOS CUANDO LA CAPTACIÓN Y DESCARGA SE REALICEN EN EL MISMO CUERPO DE AGUA (RESOLUCIÓN 0631 DE 2015, ARTÍCULO N°3)

Relacionado con el desarrollo de balances de materia o de masa de metales, metaloides y demás elementos o variables considerados dentro de las Tasas Retributivas, considerando los registros de caracterizaciones de la captación y del vertimiento, con los caudales o flujos respectivos. Se realiza una sustracción de cargas y se definen consecuentemente la concentración de las variables de interés, esto una vez se tiene la certeza de que la fuente hídrica superficial desde donde se realiza el vertimiento es la misma en que se capta para las actividades que se desarrollan al interior de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, por lo anteriormente dicho para este caso no aplica realizar la sustracción debido a que la fuente hídrica superficial de captación es diferente que la de vertimiento. Una vez verificado el tema de la sustracción se analiza el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos para la actividad afín (Artículos N° 5, 6 y 14 de la Resolución 0631 de 2015). Ver Tabla 7.

Tabla 7. Límite máximo permisible (LMP) en los vertimientos de Aguas Residuales no Domésticas.

Parámetro	Unidades	Valores Máximos Permisibles
Temperatura	°C	40,00
Δ Temperatura	°C	5,00
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O_2	2.000,00
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	mg/L O_2	800,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	400,00
Sólidos sedimentables (SSED)	mL/L-h	5,00
Compuestos Semivolátiles Fenólicos	mg/L	Análisis y Reporte
Grasas y Aceites	mg/L	50,00
Fenoles	mg/L	0,20
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Análisis y Reporte
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte
Hidrocarburos		
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	10,00
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	Análisis y Reporte
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos de Fósforo		
Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte
Ortofosfatos (PO^{3-}_4)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno		

Parámetro	Unidades	Valores Máximos Permisibles
Nitratos ($N\text{-}NO_3$-)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitritos ($N\text{-}NO_2$-)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal ($N\text{-}NH_3$)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitrógeno Total (N)	mg/L	Análisis y Reporte
Iones		
Cianuros Totales (CN^-)	mg/L	0,50
Cloruros (Cl^-)	mg/L	500,00
Sulfuros (S^{2-})	mg/L	Análisis y Reporte
Sulfatos (SO^{2-}_4)	mg/L	600,00
Metales y Metaloides		
Aluminio (Al)	mg/L	3,00
Arsénico (As)	mg/L	0,10
Bario (Ba)	mg/L	2,00
Berilio (Be)	mg/L	Análisis y Reporte
Boro (B)	mg/L	Análisis y Reporte
Cadmio (Cd)	mg/L	0,05
Cinc (Zn)	mg/L	3,00
Cobalto (Co)	mg/L	Análisis y Reporte
Cobre (Cu)	mg/L	1,00
Cromo (Cr)	mg/L	0,50
Estaño (Sn)	mg/L	Análisis y Reporte
Litio (Li)	mg/L	Análisis y Reporte
Manganeso (Mn)	mg/L	Análisis y Reporte
Mercurio (Hg)	mg/L	0,01
Molibdeno (Mo)	mg/	Análisis y Reporte
Níquel (Ni)	mg/L	0,50
Plomo (Pb)	mg/L	0,20
Selenio (Se)	mg/L	0,20
Vanadio (V)	mg/L	1,00
Otros Parámetros para Análisis y Reporte		
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	Análisis y Reporte
Color Real (436nm)	m^{-1}	Análisis y Reporte
Color Real (525nm)	m^{-1}	Análisis y Reporte
Color Real (620nm)	m^{-1}	Análisis y Reporte

Con base en lo anterior se realizó la caracterización física, química y microbiológica de la entrada y Salida de las ARnD y la fuente hídrica superficial receptora (quebrada Guacarí), considerando los lineamientos estipulados en el numeral 1.9 donde se especifican el laboratorio que realizo la toma de muestras y los

laboratorios que realizaron los análisis de cada uno de las variables de interés, cuyos resultados se presentan Tabla 8 y Tabla 9. Siendo de principal interés los resultados de la salida del sistema de tratamiento de aguas residuales.

8. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA E HIDROLÓGICA

Para este capítulo se recomienda ir a los Informes de resultados GAIA-INF-U2-175-19 y GAIA-INF-U2-180-19. Caracterización de fuente hídrica superficial, donde se consignan todos los resultados la caracterización Fisicoquímica y Microbiológica e Hidrobiológica.

En la Tabla 8 y Tabla 9 se presentan los resultados de los análisis fisicoquímicos de las aguas residuales no domésticas de las entradas del sistema de tratamiento, así mismo se presentan los resultados de la fuente hídrica superficial (Quebrada Guacarí).

Tabla 8. Resultados análisis fisicoquímicos Sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas.

Variables	Unidades	Entrada ARnD	Salida ARnD
Temperatura	°C	37,4 – 32,3	31,4 - 29,7
Δ Temperatura	°C	0,8	0,8
pH	Unidades de pH	8,17 – 8,11	8,72 - 8,46
Conductividad Eléctrica	µs/cm	30,1 – 28,8	2.200,0 - 4,1
Oxígeno Disuelto	mg/L O_2	----	5,36 - 2,39
Caudal	L/s	0,551 – 2,158	1,923 - 0,200
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O_2	19.517	49,3
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	mg/L O_2	4.980	10
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	956	17
Sólidos sedimentables (SSED)	mL/L-h	2	0,1
Grasas y Aceites	mg/L	10	<10
Compuesto Semivolátiles Fenólicos	mg/L	<0,007	<0,007
Fenoles Totales	mg/L	<0,100	<0,100
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	3,23	<0,100
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	<10	<10
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	<0,001	<0,001
BTEX (Benceno)	mg/L	<0,050	<0,050
BTEX (Tolueno)	mg/L	<0,050	<0,050
BTEX (Etilbencenomg)	mg/L	<0,050	<0,050
BTEX (p-Xileno + m-Xileno)	mg/L	<0,100	<0,100
BTEX (0-Xileno)	mg/L	<0,050	<0,050
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	0,09	<0,070
Fosforo Total (P)	mg/L	48	<0,050
Ortofosfatos ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/L	25,3	<0,153
Nitratos ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/L	289	20,2
Nitritos ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/L	<0,020	0,216
Nitrógeno amoniacal ($N\text{-}NH_3$)	mg/L	>1.000	187
Nitrógeno Total (N)	mg/L	>1.000	208
Cianuro Total (CN^-)	mg/L	0,05	<0,050
Cloruros (Cl^-)	mg/L	>1.000	220
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	30,1	15,3
Sulfuros (SO^{2-})	mg/L	36,1	<1,00
Aluminio (Al)	mg/L	0,99	0,27
Arsénico (As)	mg/L	<0,001	<0,001
Bario (Ba)	mg/L	<0,500	<0,500
Berilio (Be)	mg/L	<0,025	<0,025
Boro (Bo)	mg/L	1,09	0,389
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,001	<0,001
Cobalto (Co)	mg/L	0,25	<0,05

Variables	Unidades	Entrada ARnD	Salida ARnD
Cinc (Zn)	mg/L	0,683	0,077
Cobre (Cu)	mg/L	0,094	0,053
Cromo (Cr)	mg/L	0,358	<0,005
Estaño (Sn)	mg/L	<1,0	<1,0
Litio (Li)	mg/L	<0,15	<0,15
Manganeso (Mn)	mg/L	1,07	<0,1
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,001	<0,001
Molibdeno (Mb)	mg/L	0,092	<0,005
Níquel (Ni)	mg/L	0,175	<0,005
Plomo (Pb)	mg/L	<0,010	<0,010
Selenio (Se)	mg/L	<0,0025	<0,0025
Vanadio (V)	mg/L	0,111	<0,01
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	<5,00	<5,00
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	>2.500	652
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	528	27,4
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	1.085	50,4
Color Real (436nm)	m^{-1}	195	0,284
Color Real (525nm)	m^{-1}	98,9	0,148
Color Real (620nm)	m^{-1}	54	0,094
Carbono orgánico disuelto	mg/L	9.282	206
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO_1) Soluble Inhibida	mg/L O_2	844	2,1
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO_2) Soluble Inhibida	mg/L O_2	3.480	7,45
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO_3) Soluble Inhibida	mg/L O_2	3.820	8,7
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO_4) Soluble Inhibida	mg/L O_2	3.940	9,85
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO_5) Soluble Inhibida	mg/L O_2	4.220	10
Demanda Química de Oxigeno (DQO) Filtrada	mg/L O_2	10.672	18,4
Sólidos suspendidos volátiles	mg/L	402	<7
Coliformes termotolerantes, nmp	NMP/100mL	200	63
Coliformes totales, nmp	NMP/100mL	1.870	4.106
Plata	mg/L	<0,002	<0,002
Hierro	mg/L	9,04	0,045

Tabla 9. Resultados análisis fisicoquímicos de la Quebrada Guacarí.

Variables	Unidades	Quebrada Guacarí Aguas Arriba	Quebrada Guacarí Aguas Abajo
Temperatura	°C	25,2	26,0
pH	Unidades de pH	7,93	7,70
Conductividad Eléctrica	µs/cm	523,0	560,0
Oxígeno Disuelto	mg/L O_2	6,48	5,61
Caudal	L/s	3,649	4,190
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O_2	13,9	13,8
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	mg/L O_2	<2,00	<2,00
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	<7	<7
Grasas y Aceites	mg/L	<10	<10
Fenoles Totales	mg/L	<0,100	<0,100
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	<0,100	<0,100
Fosforo Total (P)	mg/L	0,556	0,22
Ortofosfatos ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/L	0,41	0,385
Nitratos ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/L	<1,00	1,95
Nitritos ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/L	<0,020	0,024

Variables	Unidades	Quebrada Guacari Aguas Arriba	Quebrada Guacari Aguas Abajo
Nitrógeno amoniacal (N-NH_3)	mg/L	<5,00	<5,00
Nitrógeno Total (N)	mg/L	<5,00	<5,00
Cianuro Total (CN^-)	mg/L	<0,050	<0,050
Cloruros (Cl^-)	mg/L	13,9	15,2
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	36,1	33,8
Aluminio (Al)	mg/L	0,04	0,03
Arsénico (As)	mg/L	<0,001	<0,001
Bario (Ba)	mg/L	<0,500	<0,500
Berilio (Be)	mg/L	<0,025	<0,025
Boro (Bo)	mg/L	0,136	0,162
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,001	<0,001
Cobalto (Co)	mg/L	<0,05	<0,05
Cinc (Zn)	mg/L	0,026	0,027
Cobre (Cu)	mg/L	0,036	0,039
Cromo (Cr)	mg/L	<0,005	<0,005
Estaño (Sn)	mg/L	<1,0	<1,0
Litio (Li)	mg/L	<0,15	<0,15
Manganeso (Mn)	mg/L	<0,1	<0,1
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,001	<0,001
Molibdeno (Mb)	mg/L	<0,005	0,006
Níquel (Ni)	mg/L	<0,005	<0,005
Plomo (Pb)	mg/L	<0,010	<0,010
Selenio (Se)	mg/L	<0,0025	<0,0025
Vanadio (V)	mg/L	0,018	0,022
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	<5,00	<5,00
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	157	164
Carbono orgánico disuelto	mg/L	33,0	48,0
Demanda Biológica de Oxigeno (DBO_1) Soluble Inhibida	mg/L O_2	<2,00	<2,00
Demanda Biológica de Oxigeno (DBO_2) Soluble Inhibida	mg/L O_2	<2,00	<2,00
Demanda Biológica de Oxigeno (DBO_3) Soluble Inhibida	mg/L O_2	<2,00	<2,00
Demanda Biológica de Oxigeno (DBO_4) Soluble Inhibida	mg/L O_2	<2,00	<2,00
Demanda Biológica de Oxigeno (DBO_5) Soluble Inhibida	mg/L O_2	<2,00	<2,00
Demanda Química de Oxigeno (DQO) Filtrada	mg/L O_2	<12,0	<12,0
Sólidos suspendidos volátiles	mg/L	<7	<7
Coliformes termotolerantes, nmp	NMP/100mL	1.450	410
Coliformes totales, nmp	NMP/100mL	10.950	8.175
Fluoruros	mg/L	0,307	0,32
Sólidos disueltos totales	mg/L	293	295
Sólidos totales	mg/L	325	308
Turbidez	NTU	1,28	1,3
Clorofila a	mg/m^3 Clorofila a	<0,200	<0,200
PCBs (Bifenilos policlorados)	mg/L	<0,0001	<0,0001
Plata	mg/L	<0,002	<0,002
Hierro	mg/L	0,015	0,007

8.1.1 Análisis Aguas Residuales Domésticas (ARD)

Se realiza el análisis de los resultados del vertimiento mediante la Resolución 0631 de marzo de 2015, por la cual se establecen los parámetros y los valores máximos permisibles para los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales, a los sistemas de alcantarillados públicos y se dictan otras disposiciones. La Resolución mencionada tiene una vigencia a partir del 01 de enero de 2016.

Dicha comparación se realiza con los valores referenciados en el Capítulo VI en su artículo 14: "Parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas (ARnD) de actividades asociadas con servicios y otras actividades", en la

actividad específica de "Tratamiento y disposición de residuos". Además de las consideraciones del artículo 5 de la norma en mención.

En la Tabla 10 se presentan la comparación con la Resolución 0631 de 2015 con los valores obtenidos en los laboratorios y en campo de las aguas residuales vertidas a fuente hídrica superficial receptora.

Tabla 10. Resultados de Salida de la PTL Vs. Resol. 0631 de 2015.

Variables	Unidades	Valores registrados	Valores Máximos Permisibles	Cumplimiento
Temperatura	°C	31,4 - 29,7	40,00	Inferior al límite permisible
Δ Temperatura	°C	0,80	5,00	Inferior al límite permisible
pH	Unidades de pH	8,72 - 8,46	6,00 a 9,00	Dentro del rango permisible
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O_2	49,3	2.000,00	Inferior al límite permisible
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	mg/L O_2	10	800,00	Inferior al límite permisible
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	17,0	400,00	Inferior al límite permisible
Sólidos sedimentables (SSED)	mL/L-h	0,1	5,00	Inferior al límite permisible
Grasas y Aceites	mg/L	<10	50,00	Inferior al límite permisible
Compuesto Semivolátiles Fenólicos	mg/L	<0,007	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Fenoles Totales	mg/L	<0,100	0,20	Inferior al límite permisible
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	<0,100	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	<10	10,00	Inferior al límite permisible
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	<0,001	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
BTEX (Benceno)	mg/L	<0,050	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
BTEX (Tolueno)	mg/L	<0,050	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
BTEX (Etilbencenomg)	mg/L	<0,050	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
BTEX (p-Xileno + m-Xileno)	mg/L	<0,100	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
BTEX (0-Xileno)	mg/L	<0,050	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	<0,070	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Fosforo Total (P)	mg/L	<0,050	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Ortofosfatos ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/L	<0,153	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Nitratos ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/L	20,2	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Nitritos ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/L	0,216	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Nitrógeno amoniacal ($N\text{-}NH_3$)	mg/L	187,0	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Nitrógeno Total (N)	mg/L	208,0	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Cianuro Total (CN^-)	mg/L	<0,050	0,50	Inferior al límite permisible
Cloruros (Cl^-)	mg/L	220,0	500,00	Inferior al límite permisible
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	15,3	600,00	Inferior al límite permisible
Sulfuros (S^{2-})	mg/L	<1,00	Análisis y Reporte	Inferior al límite permisible
Aluminio (Al)	mg/L	0,270	3,00	Inferior al límite permisible
Arsénico (As)	mg/L	<0,001	0,10	Inferior al límite permisible
Bario (Ba)	mg/L	<0,500	2,00	Inferior al límite permisible
Berilio (Be)	mg/L	<0,025	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Boro (Bo)	mg/L	0,389	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Cadmio (Cd)	mg/L	<0,001	0,05	Inferior al límite permisible

Variables	Unidades	Valores registrados	Valores Máximos Permisibles	Cumplimiento
Cobalto (Co)	mg/L	<0,05	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Cinc (Zn)	mg/L	0,077	3,00	Inferior al límite permisible
Cobre (Cu)	mg/L	0,053	1,00	Inferior al límite permisible
Cromo (Cr)	mg/L	<0,005	0,50	Inferior al límite permisible
Estaño (Sn)	mg/L	<1,0	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Litio (Li)	mg/L	<0,15	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Manganeso (Mn)	mg/L	<0,1	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Mercurio (Hg)	mg/L	<0,001	0,01	Inferior al límite permisible
Molibdeno (Mb)	mg/L	<0,005	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Níquel (Ni)	mg/L	<0,005	0,50	Inferior al límite permisible
Plomo (Pb)	mg/L	<0,010	0,20	Inferior al límite permisible
Selenio (Se)	mg/L	<0,0025	0,20	Inferior al límite permisible
Vanadio (V)	mg/L	<0,01	1,00	Inferior al límite permisible
Acidez Total	mg/L $CaCO_3$	<5,00	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Alcalinidad Total	mg/L $CaCO_3$	652,0	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Dureza Cálcica	mg/L $CaCO_3$	27,4	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	50,4	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Color Real (436nm)	m^{-1}	0,284	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Color Real (525nm)	m^{-1}	0,148	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado
Color Real (620nm)	m^{-1}	0,094	Análisis y Reporte	Analizado y Reportado

De acuerdo con la Tabla 10 todas las variables evaluadas se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental vigente (Resolución 0631 de 2015), dicho lo anterior para las variables que presentan límites y las demás solo se analizan y se reportan para tal efecto, así mimos se reportan los límites máximos permisibles establecidos en la en sus artículos 5, 6 y 14.

9. CALIDAD DE FUENTES RECEPTORAS

9.1 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)

Para simplificar la interpretación de los datos de monitoreo de una fuente de agua, existen Índices de Calidad de la Aguas (ICA), los cuales facilitan el análisis y la interpretación de los parámetros a expresiones amables para el público en general (ingenieros, administradores, técnicos y población civil). La principal diferencia entre unos y otros se encuentra en la forma de evaluar los procesos de contaminación y el número de variables tenidas en cuenta en la formulación del índice respectivo. (Fernández y Solano, 2008).

El ICA es un valor numérico que expresa la calidad del recurso hídrico mediante la integración de las mediciones de determinados parámetros de calidad del agua. Su implementación para identificar las tendencias integradas a los cambios de calidad del recurso hídrico es cada vez mayor (N. Prat, 1998).

Los índices pueden ser usados para mejorar o aumentar la información de la calidad del agua y su difusión comunicativa, sin embargo, no pretenden reemplazar los medios de transmisión de la información existente. De acuerdo con los posibles usos, los índices pueden ser de seis tipos (Ott 1978):

- Manejo del recurso: en este caso los índices pueden proveer información a personas que toman decisiones sobre las prioridades del recurso.

- Clasificación de áreas: los índices son usados para comparar el estado del recurso en diferentes áreas geográficas.
- Aplicación de normatividad: En situaciones específicas y de interés, es posible determinar si se está sobrepasando la normatividad ambiental y las políticas existentes.
- Análisis de la tendencia: El análisis de los índices en un periodo de tiempo, pueden mostrar si la calidad ambiental está disminuyendo o mejorando.
- Información pública: En este sentido, los índices pueden tener utilidad en acciones de concientización y educación ambiental.
- Investigación científica: Tiene el propósito de simplificar una gran cantidad de datos de manera que se pueda analizar fácilmente y proporcionar una visión de los fenómenos medioambientales.

En los siguientes apartados se presenta una breve descripción de los Índices de calidad de las Aguas (ICAS), empleados para la determinación de la calidad y el estado de contaminación del agua en la fuente receptora de los vertimientos.

9.1.1 Índice De Calidad Del Agua – ICA Completo

El ICA es un número que señala el grado de calidad de un cuerpo de agua, en términos del bienestar humano, independientemente del uso final que se le vaya a dar. Este número es una compilación de las condiciones físicas, químicas y microbiológicas del cuerpo de agua, el cual da indicios de los problemas de contaminación. Toma en cuenta una gama de factores ambientales a través de variables simples que permiten el análisis de los principales orígenes de la contaminación como son el oxígeno disponible, materia orgánica, sólidos, mineralización, acidez, entre otros, y características claves de la columna de agua como la temperatura.

El ICA es una expresión agregada y simplificada, de la sumatoria aritmética equiponderada de diversas variables, que califica con un número entre cero y uno en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial, con base en las mediciones obtenidas para el conjunto de variables. En la Tabla 11 se presenta el resumen de las variables que están involucradas en el cálculo y en la Tabla 12 las categorías para los descriptores de calidad del índice.

Tabla 11. Variables involucradas en el cálculo del ICA completo.

$$ICA_{njt} = \sum_{i=1}^{n} wi * I_{kjt}$$

Variable	Unidad de medida	Subindice(I)	Ponderación (wi)
Oxígeno disuelto (OD)	% Saturación	$I_{\%SATOD}$	0,16
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	I_{SST}	0,14
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	I_{DQO}	0,14
Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	I_{CE}	0,14
pH	Unidades de pH	I_{pH}	0,14
Relación Nitrógeno total/Fósforo total (NT/Np)	(mg/L)/(mg/L)	$I_{NT/NP}$	0,14
Coliformes fecales (CF)	NMP/100mL	I_{CF}	0,14

Fuente: IDEAM, 2013.

Donde:

ICAnjt: Índice de calidad del agua de una determinada corriente superficial en la estación de monitoreo de la calidad del agua "j" en el tiempo "t", evaluado con base en "n" variables.

Ikjt: Valor calculado de la variable i (obtenido de aplicar la curva funcional o ecuación correspondiente), en la estación de monitoreo "j", registrado durante la medición realizada en el trimestre "k", del período de tiempo "t".

wi: Peso relativo o valor ponderado asignado a la variable de calidad "i", atribuido en función de la importancia del parámetro en la conformación global de la calidad del agua.

n: Número de variables de calidad involucradas en el cálculo del indicador.

Tabla 12. Descriptores de calidad del ICA completo.

Valor del índice	Calidad del agua	Señal de alerta
0,00 – 0,25	Muy mala	Rojo
0,26 – 0,50	Mala	Naranja
0,51 – 0,70	Media	Amarillo
0,71 – 0,90	Buena	Verde
0,91 – 1,00	Excelente	Azul

Fuente: IDEAM, 2013.

En la Tabla 13 se presentan los resultados de los ICA evaluado para cada uno de los puntos de monitoreados en el tramo de estudio que comprende aguas arriba y aguas abajo de la Quebrada Guacarí en la jurisdicción del municipio de Ibagué del departamento de Tolima.

Tabla 13. Índice de calidad del ICA Evaluado.

Variable	Ponderación (Wi)	Quebrada La Guacari Aguas Arriba del Vertimiento		Quebrada La Guacari Aguas Abajo del Vertimiento	
		Subíndice	Valor Ponderado	Subíndice	Valor Ponderado
Oxigeno Disuelto (OD)	0,16	0,859	0,137	0,755	0,121
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	0,14	0,999	0,140	0,999	0,140
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	0,14	0,910	0,127	0,910	0,127
Conductividad eléctrica (CE)	0,14	0,000	0,000	0,000	0,000
pH	0,14	1,000	0,140	1,000	0,140
Relación Nitrógeno total/Fósforo total (NT/Np)	0,14	0,350	0,049	0,150	0,021
Coliformes Fecales (CF)	0,14	0,244	0,034	0,686	0,096
Valor ICA Completo			**0,628**		**0,645**
Clasificación			**Media**		**Media**

Al hacer el cálculo del índice de calidad del agua se empleó la metodología propuesta por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM en el 2015, se evidencia que ambos puntos de monitoreo presenta una calificación de calidad fue "Media", siendo esto muy congruente con los diferentes análisis realizados anteriormente, es de anotar que algunos factores tales como el ingreso de semovientes al cauce alteraran algunas características fisicoquímicas y microbiológicas del agua, debido a las deposiciones de heces fecales y orinas aguas arriba y en los alrededores de tramo de monitoreo, la hidráulica y la pendiente del cauce, ayudan a la mejoría del recurso hídrico superficial. Según los valores ICA completo evaluado, se presenta una leve mejoría aguas abajo respecto a lo observado aguas arriba en el tramo monitoreado.

9.1.2 Calidad Biológica del Agua

9.1.2.1 Macroinvertebrados acuáticos

La evaluación de la calidad del agua, se realizó por medio del cálculo del índice BMWP/Col (Biological Monitoring Working Party modificado para Colombia). La asignación de valores para cada familia se hizo teniendo en cuenta los valores obtenidos por Roldán (2003). Para hallar la calidad biológica del agua, se designó el valor establecido para cada familia (ver Tabla 14) y al final se realiza la sumatoria de todas las familias encontradas por cada estación de muestreo, proporcionando de esta forma un puntaje total del índice BMWP/Col para determinar la calidad de cada sitio.

Tabla 14. Puntuación dada para las diferentes familias de MIAb en el índice BMWP/Colombia.

Familias	Puntajes
Anomalopsychidae, Atriplectididae, Blepharoceridae, Calamoceratidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hidridae, Lampyridae, Lymnessiidae, Odontoceridae, Oligoneuriidae, Perlidae, Polythoridae, Psephenidae	10
Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeridae, Euthyplociidae, Gyrinidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Xiphocentronidae	9
Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Leptoceridae, Lestidae, Palaemonidae, Pleidae, Pseudothelphusidae, Saldidae, Simuliidae, Veliidae	8
Baetidae, Caenidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Corixidae, Dixidae, Dryopidae, Glossosomatidae, Hyalellidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Leptohyphidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scirtidae	7
Aeshnidae, Ancylidae, Corydalidae, Elmidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutrochidae, Megapodagrionidae, Sialidae, Staphylinidae	6
Belostomatidae, Gelastocoridae, Mesovelliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae	5
Chrysomelidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Dolichopodidae, Sphaeriidae, Lymnaeidae, Hydraenidae, Hydrometridae, Noteridae	4
Ceratopogonidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Tipulidae	3
Culicidae, Chironomidae, Muscidae, Sciomyzidae	2
Tubificidae	1

(Fuente: Roldán, 2003).

Adicionalmente, este índice biótico considera a las morfoespecies con puntajes BMWP/Col de 8 - 10 como de Clase I = Indicadores de Buena calidad; las morfoespecies con puntajes BMWP/Col de 4 - 7 como de Clase II = Indicadores de Mediana Calidad y las morfoespecies con puntajes BMWP/Col de 1 – 3 como de Clase III = Indicadores de Mala Calidad.

Para la aplicación, se designó el valor establecido para cada familia y al final se realizó la sumatoria de todas las familias encontradas por estación de muestreo, proporcionando de esta forma un puntaje total del índice BMWP para determinar la calidad del agua y el significado, valores para representaciones cartográficas (ver Tabla 15) del sitio en cuestión Roldán (20031).

Tabla 15. Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col.

Clase	Calidad	Valor	Significado	Color
I	"Buena"	>150, 101-120	Aguas muy limpias a limpias	Azul
II	"Aceptable"	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	Verde
III	"Dudosa"	36-60	Aguas contaminadas	Amarillo
IV	"Crítica"	16-35	Aguas muy contaminadas	Naranja
V	"Muy Crítica"	<15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

En la Tabla 16 se muestra la estructura béntica de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos registrada en los puntos de monitoreo aguas arriba y aguas abajo del vertimiento a la fuente hídrica superficial receptora (Quebrada Guacarí), monitoreada.

Tabla 16. Estructura y composición taxonómica de la comunidad de MIAb por punto de muestreo

Punto de muestreo	Phyllum	Clase	Orden	Familia	Morfotipo	Total
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1.	13
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Gerridae	Telmatometra sp1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae	Martarega sp1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp1.	5
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	Argia sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Camelobaetidius sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Psephenidae	Psephenus sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	-	Tricladida Mf1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae Mf1.	83
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Tanypodinae Mf1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladinae Mf2.	3
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladinae Mf1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironomidae Mf. (pupa)	4
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptiidae	Oxyethira sp1.	5
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Tricorythodes sp1.	7
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Cabecar sp1.	3
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Arachnida	-	-	Acari Mf1.	5
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Arachnida	-	-	Acari Mf2.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Arachnida	-	-	Acari Mf3.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Microcylloepus sp1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	Tabanidae Mf1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	Libellulidae Mf1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae Mf1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Annelida	Clitellata	Haplotaxida	Naididae	Naididae Mf1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptiidae	Neotrichia sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	Helicopsyche sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae Mf1.	92
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Tricorythodes sp1.	24
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Leptohyphidae Mf1.	196
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp1.	188
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra sp1.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydraenidae	Hydraena sp1.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	Stenus sp1.	8
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Microcylloepus sp1.	44

Punto de muestreo	Phyllum	Clase	Orden	Familia	Morfotipo	Total
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Stratiomyidae	Stratiomyidae Mf1.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae Mf1.	292
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladinae Mf2.	50
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Tanypodinae Mf1.	88
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Arachnida	Araneae	-	Araneae Mf1.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Mollusca	Gastropoda	-	Planorbidae	Ferrissia sp1.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae Mf1.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Isotomidae Mf1.	8
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Arachnida	-	-	Acari Mf5.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Arthropoda	Arachnida	-	-	Acari Mf6.	4
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp1.	31
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp1.	162
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra sp1.	70
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	Argia sp1.	6
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Helicopsychidae	Helicopsyche sp1.	6
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1.	7
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria sp1.	4
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Microcylloepus sp1.	115
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae Mf1.	91
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladinae Mf2.	30
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Tanypodinae Mf1.	12
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladinae Mf1.	2
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Macrelmis sp1.	5
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Psephenidae	Psephenus sp1.	2
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Tricorythodes sp1.	65
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Traverhyphes sp1.	192
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Vacupernius sp1.	24
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes sp1.	21
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Cabecar sp1.	7
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Leptohyphes sp1.	3
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetidae Mf1.	5
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae	Caenis sp1.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Mollusca	Bivalvia	-	Sphaeriidae	Eupera sp1.	2
Q. Guacarí aguas abajo	Mollusca	Gastropoda	-	Physidae	Stenophysa sp1.	4
Q. Guacarí aguas abajo	Mollusca	Gastropoda	Caenogastropoda	Hidrobiidae	Pyrgophorus sp1.	8
Q. Guacarí aguas abajo	Mollusca	Gastropoda	-	Planorbidae	Ferrissia sp1.	9
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironomidae Mf1.	3
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironomidae Mf. (pupa)	5
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	Coenagrionidae Mf1.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Stratiomyidae	Stratiomyidae Mf1.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Mesoveliidae	Mesoveloidea sp1.	2
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	Mayatrichia sp1.	2
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydroptilidae	cf. Alisotrichia spp.	3
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Austrolimnius sp1.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Hexacylloepus sp1.	1

Punto de muestreo	Phylum	Clase	Orden	Familia	Morfotipo	Total
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	cf. Neocylloepus spp.	2
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Arachnida	-	-	Acari Mf3.	4
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Arachnida	-	-	Acari Mf4.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Psychodidae	Maruina sp1.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	-	Tricladida Mf1.	4
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema sp1.	6
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea sp1.	16
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Veliidae	Rhagovelia sp1.	3
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	Argia sp1.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Chironominae Mf1.	4
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae Mf2.	3
Q. Guacarí aguas abajo	Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	-	Tricladida Mf1.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptohyphidae	Tricorythodes sp1.	4
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp1.	1
Q. Guacarí aguas abajo	Mollusca	Bivalvia	-	Sphaeriidae	Eupera sp1.	2
Q. Guacarí aguas abajo	Mollusca	Gastropoda	Caenogastropoda	Hidrobiidae	Pyrgophorus sp1.	3
Q. Guacarí aguas abajo	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Microcylloepus sp1.	5
Total						2144

De acuerdo al BMWP, los puntos de muestreo en la Quebrada Guacarí aguas arriba y Quebrada Guacarí aguas abajo presentaron una calidad Buena, catalogada como aguas muy limpias a limpias, con un puntaje de 131 y 141 respectivamente Tabla 17. Esta calidad muestra que, a pesar de las actividades de ganadería presentes en los dos puntos de muestreo, las fuentes hídricas no han presentado cambios negativos según la comunidad de macroinvertebrados acuáticos (Tabla 17).

Tabla 17. Resultados del BMWP durante la campaña de monitoreo en los puntos de estudio

Puntos	BMWP	Calidad	Significado
Quebrada Guacarí Aguas Arriba	131	"Buena"	Aguas muy limpias a limpias
Quebrada Guacarí Aguas Abajo	141	"Buena"	Aguas muy limpias a limpias

En total se encontraron 2.144 individuos, pertenecientes en su mayoría al morfotipo chironiminae Mf1. Este, es característico por encontrarse en ecosistemas alterados, ya que colonizan una mayor diversidad de hábitats y son mayormente tolerantes al impacto humano. Respecto a los puntos de muestreo se encontró un mayor número de morfotipos para la Quebrada Guacarí Aguas Abajo, sin embargo, la diversidad alfa presentó un alto grado de variación ambiental en ambos puntos de muestreo. De esta manera cabe resaltar que los dos puntos de muestreo representan una riqueza taxonómica similar.

Los puntos de monitoreo, forman un agrupamiento en el cual se evidencia una similitud del 32%. Respecto al índice de valor de importancia se encontró el Chironominae Mf1 como morfotipo más abundante.

Respecto al índice biológico BMWP/Col se encontró para dichos puntos de monitoreo presentan una calidad buena, indicando aguas muy limpias a limpias. Respecto a esto, se podría indicar que, aunque las

condiciones de cauce no son completamente las indicadas, este permite la presencia de organismos indicadores de buena calidad de agua.

9.1.2.2 Perifilton

Tabla 18. Estructura y composición taxonómica de la comunidad de Perifiton por punto de muestreo.

Punto de muestreo	División	Clase	Orden	Familia	Morfotipo	Total
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Gyrosigma sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	Melosira sp1.	304
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp1.	7
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp2.	6
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp3.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	Eunotia sp1.	22
Q. Guacarí aguas arriba	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Phormidium sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales		Naviculales Mf1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	Pseudanabaena sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp1.	6
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	Cocconeis sp1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	Halamphora sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	Cocconeis sp1.	32
Q. Guacarí Aguas Abajo	Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	Cladophora sp1.	79
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp2.	135
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Fragilaria sp1.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp2.	30
Q. Guacarí Aguas Abajo	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	Euglena sp1.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp1.	121
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	–	Naviculales Mf2.	18
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	Eunotia sp1.	303
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	Nostoc sp1.	164
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Thalassiophysales	Catenulaceae	Amphora sp1.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	Amphipleura sp1.	24
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	Rhopalodia sp1.	23
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	Melosira sp1.	82
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	Eupodiscaceae	Pleurosira sp1.	9
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Rivulariaceae	Calothrix sp1.	16

Punto de muestreo	División	Clase	Orden	Familia	Morfotipo	Total
Q. Guacarí Aguas Abajo	Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	Oedogonium sp1.	10
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	Gomphonema sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	Desmodesmus sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Mediophyceae	Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	Cyclotella sp1.	14
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	Gomphonema sp2.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Scytonemataceae	Scytonema sp1.	9
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Phormidium sp2.	31
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp3.	3
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	Gomphonema sp3.	5
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	Leptolyngbya sp1.	14
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp1.	32
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Chamaesiphonaceae	cf. Chamaesiphon spp.	25
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp3.	12
Q. Guacarí Aguas Abajo	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Characiaceae	Characiaceae Mf1.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	-	Euglenales Mf1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Phormidium sp3.	3
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Phormidium sp4.	14
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	Aphanocapsa sp1.	3
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Oscillatoria sp1.	36
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Diadesmidaceae	Luticola sp1.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	Halamphora sp1.	6
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Fragilaria sp2.	8
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp4.	3
Q. Guacarí Aguas Abajo	Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	Oedogonium sp2.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	Merismopedia sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	Scenedesmus sp1.	3
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Tolypothrichaceae	Tolypothrix sp1.	5
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	Pinnularia sp2.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	cf. Nitzschia spp.	7

Punto de muestreo	División	Clase	Orden	Familia	Morfotipo	Total
Q. Guacarí Aguas Abajo	Rhodophyta	-	-	-	Rhodophyta Mf1.	12
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	Rhopalodia sp2.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	cf. Anabaena spp.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	Chroococcus sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	Pinnularia sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	Oedogonium sp3.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthales	Achnanthaceae	Achnanthes sp1.	11
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp5.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	Synedra sp1.	3
Total						**1696**

En total se encontraron 1.696 individuos durante el muestreo, en el cual el organismo Melosira sp1 fue el morfotipo más predominante, colectado durante el muestreo. Analizando los organismos encontrados en cada punto de muestreo, se encontró una predominancia del morfotipo Melosira sp1 para el punto aguas arriba y para aguas abajo se encontró el morfotipo Eunotia sp1. Estos dos morfotipos son característicos, de encontrarse en lugares poco contaminados.

9.1.2.3 Fitoplancton

Tabla 19. Estructura y composición taxonómica de la comunidad de Fitoplancton por punto de muestreo

Punto de muestreo	División	Clase	Orden	Familia	Mofotipo	Total
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp1.	29
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp1.	22
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cocconeidales	Cocconeidaceae	Cocconeis sp1.	5
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	Eunotia sp1.	325
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp2.	17
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthales	Achnanthaceae	cf. Achnanthes spp.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	Halamphora sp1.	23
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	Melosira sp1.	174
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp2.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	Phacus sp1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Phormidium sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Chlorophyta	Trebouxiophyceae	-	-	Crucigenia sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	Eupodiscaceae	Pleurosira sp1.	16
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	--	Naviculales Mf1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	Gomphonema sp1.	3
Q. Guacarí aguas arriba	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Merismopediaceae	Merismopedia sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	Scenedesmus sp1.	1
Q. Guacarí aguas arriba	Chlorophyta	Ulvophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	Cladophora sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp1.	12

Punto de muestreo	División	Clase	Orden	Familia	Mofotipo	Total
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Naviculaceae	Navicula sp2.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	Melosira sp1.	53
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Phormidium sp2	7
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Mediophyceae	Eupodiscales	Eupodiscaceae	Pleurosira sp1.	13
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Gomontiellaceae	Komvophoron sp1.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	Pinnularia sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Pseudanabaenaceae	Pseudanabaena sp1.	3
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Eunotiales	Eunotiaceae	Eunotia sp1.	330
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Surirellales	Surirellaceae	cf. Surirella spp.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	Amphipleura sp1.	3
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp2.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Mediophyceae	Anaulales	Anaulaceae	Terpsinoe sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Synechococcales	Leptolyngbyaceae	Leptolyngbya sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	Nitzschia sp1.	5
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	Pinnularia sp2.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Mediophyceae	Stephanodiscales	Stephanodiscaceae	Cyclotella sp1.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Phormidium sp3.	1
Q. Guacarí Aguas Abajo	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	Gomphonema sp2.	1
TOTAL						1069

Para la comunidad de fitoplancton, se encontraron 1.069 individuos en total, de estos se encontró el morfotipo más abundante como Eunotia sp1, el cual es indicador de aguas mediana mente contaminadas. En la comparación de los dos puntos de estudio, se evidenció para el punto aguas arriba, como para el punto aguas abajo, una dominancia por parte del morfotipo Melosira sp1. El cual es característico de encontrarse en zona levemente perturbadas.

9.1.2.4 Zooplancton

Tabla 20. Estructura y composición taxonómica de la comunidad de Zooplancton por punto de muestreo

Punto de muestreo	Phyllum	Clase	Orden	Familia	Morfotipo	Total
Q. Guacarí aguas arriba	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Difflugiidae	Difflugia sp1.	4
Q. Guacarí aguas arriba	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	Euglypha sp1.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Difflugiidae	Difflugia sp9.	2
Q. Guacarí aguas arriba	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	Arcella cf. megastoma	3
Q. Guacarí Aguas Abajo	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	Arcella sp1.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	Lecane sp1.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Cercozoa	Imbricatea	Euglyphida	Euglyphidae	Euglypha sp1.	6
Q. Guacarí Aguas Abajo	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	Arcella cf. megastoma	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Nematoda	-	-	-	Nematoda Mf1.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Difflugiidae	Difflugia sp1.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Centropyxidae	Centropyxis sp1.	4
Q. Guacarí Aguas Abajo	Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Trichocercidae	Trichocerca sp1.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Gastrotricha	-	-	-	Gastrotricha Mf1.	2
Q. Guacarí Aguas Abajo	Amoebozoa	Tubulinea	Arcellinida	Arcellidae	Arcella cf. dentata	2
TOTAL						43

Para la comunidad de zooplancton se encontró una comunidad pobre en el muestreo, con un total de 43. Seguido de esto se evidenció que el Phyllum Amebozoa fue el más abundante en el muestreo realizado. Respecto a la categoría de morfotipo se encontró, que los más abundantes fueron Difflugia sp1 y Euglypha sp1. Estos organismos son indicadores de Agua dulce, desde aguas oligotróficas (baja producción de algas, y consecuentemente, poseen aguas sumamente claras, con alta calidad de agua potable). a aguas eutróficas (rica en nutrientes y pobre en oxígeno. Turbia generalmente y produce malos olores).

9.1.2.5 Fauna Íctica (peces)

Durante el esfuerzo de muestreo no se encontraron peces en el área de estudio. Lo anterior, se atribuye a que la quebrada se presentó relativamente seca. Aparte de esto, algunas lluvias que se pudieron presentar anterior al muestreo, pudieron generar arrastres de la comunidad.

9.1.2.6 Macrófitas acuáticas

Respecto a la comunidad de Macrófitas, no se encontraron individuos de esta comunidad, puesto que las características del terreno, no presentaron las condiciones necesarias para su proliferación, atribuido especialmente a la poca cantidad de agua de la quebrada.

10. SIMULACIÓN DE VERTIMIENTOS

Con el objetivo de evaluar los efectos adversos asociados al vertimiento de las de Aguas Residuales sobre la calidad de agua en el Quebrada Guacarí, se presenta a continuación la simulación numérica de vertimiento establecida en el Artículo 2.2.3.3.1.7 del Decreto 1076 de 2015. En lo que concierne a las actividades desarrolladas por el personal de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se realizó una evaluación de la capacidad de asimilación y depuración del cuerpo de agua, determinando la longitud de influencia del vertimiento mediante la implementación del modelo de calidad de aguas QUAL2Kw ®, considerando diferentes condiciones hidrológicas (épocas húmedas y secas).

10.1 MARCO TEÓRICO

Las corrientes de agua superficial están expuestas al vertimiento continuo de residuos de diferente naturaleza, estos pueden afectar los ecosistemas acuáticos, la salud pública y el paisaje, limitando los usos y disponibilidad del agua. La modelación de calidad de aguas es una técnica de análisis que reproduce una serie de eventos a través del manejo de ecuaciones matemáticas, mediante las cuales se simula el comportamiento de cada variable en el tramo de interés. Los resultados de la modelación permiten evaluar el grado de contaminación, además de definir los usos del recurso, información clave para tomar decisiones en el contexto ambiental en aras de identificar fuentes de contaminación, estudiar los efectos asociados al vertimiento de aguas residuales (puntuales y difusas), diseñar infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales y, evaluar la efectividad y eficiencia de las medidas desarrolladas para el control de la contaminación. En el contexto de la evaluación ambiental de vertimiento, la modelación de calidad de aguas permitirá estimar la capacidad de asimilación de la corriente, así como la longitud de influencia del vertimiento de aguas residuales de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, considerando diferentes condiciones hidrológicas e hidráulicas.

10.2 PROTOCOLO DE MODELACIÓN

Para desarrollar la modelación de calidad de aguas en la fuente hídrica superficial del Quebrada Guacarí, se utilizó el protocolo de simulación propuesto por Camacho (2011). Ver Figura 4.

10.3 MARCO CONCEPTUAL DE MODELACIÓN

Un modelo de calidad de aguas es una herramienta que permite representar las condiciones físicas, químicas, microbiológicas e hidráulicas de un sistema hídrico, en este caso, de una corriente de agua superficial, evaluando a partir de la simulación de escenarios el comportamiento de la corriente. Utiliza como datos de entrada: las condiciones hidráulicas e hidrológicas del sistema, parámetros de calidad de la corriente, tasas, constantes, etc.

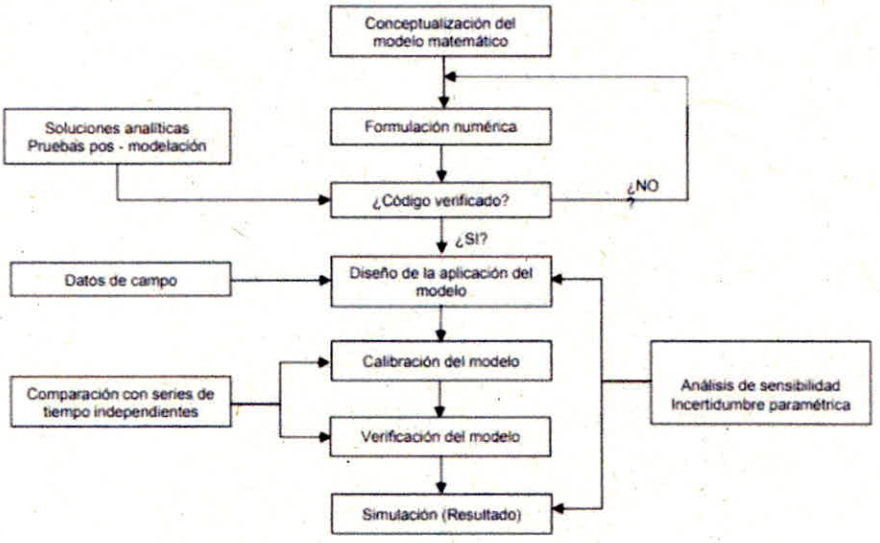


Figura 4. Protocolo de modelación (Camacho, 2011).

El objetivo principal de la modelación de calidad de aguas en el tramo de interés de la fuente hídrica superficial receptora, es determinar el estado actual de la calidad del agua, y cómo influyen del vertimiento de aguas residuales en el mismo. Se consideran constantes las características físicas, químicas, microbiológicas e hidráulicas de los principales tributarios. Para ello se seleccionó el modelo de calidad del agua QUAL2Kw ®, que presenta las siguientes ventajas:

- Está bien documentado (cuenta con manuales de usuario).
- Es de distribución gratuita.
- Está en formato de Microsoft Excel® lo que facilita el manejo e ingreso de datos.
- Es posible acoplar dentro del algoritmo de cálculo rutinas de análisis de sensibilidad de variables referidas a parámetros numéricos, lo que facilita la calibración del modelo.

10.3.1.1 Descripción del modelo QUAL2KW

El QUAL2Kw ® es un modelo matemático mediante el cual se determina la evolución física, química, microbiológica e hidráulica de una corriente; considera el contenido de materia orgánica biodegradable que se vierte en un punto de esta, la concentración de oxígeno disuelto, alcalinidad, conductividad eléctrica, pH, temperatura, el contenido de patógenos, de nitrógeno y fósforo en sus especies orgánicas e inorgánicas, además de los sólidos suspendidos, entre otros. QUAL2Kw ® es un software desarrollado para estudios de ríos y corrientes, con las siguientes características:

- Modelo unidimensional. El canal se encuentra bien mezclado tanto vertical como horizontalmente y se modela únicamente en la dirección del flujo.
- Hidráulica en estado estable. Se simula el flujo en estado estable (permanente) y no uniforme.
- Variación diaria del calor. El calor del volumen de agua y la temperatura son simulados como función de aspectos meteorológicos en una escala de variación diaria (24 horas).
- Cinética diaria de la calidad del agua. Todas las variables de la calidad del agua son simuladas en escala de tiempo diaria (24 horas).
- Entradas de calor y de masa al sistema. Se simulan vertimientos y extracciones puntuales y no puntuales
- Anoxia. Ajusta la anoxia mediante la reducción de las reacciones de oxidación a cero, considerando bajos niveles de oxígeno.
- Interacciones agua-sedimentos. Los flujos de agua-sedimentos, de oxígeno disuelto y de nutrientes pueden ser simulados. Es decir, el oxígeno (demanda béntica de oxígeno) y los flujos de nutrientes son simulados como función del asentamiento de la materia orgánica particulada.
- Patógenos. Se simula un patógeno genérico. La remoción de patógenos se determina como una función de la temperatura, luz y asentamiento.
- Vertederos naturales y cascadas. La hidráulica de los vertederos y cascadas, así como su efecto en la transferencia de gases se incluyen de manera explícita.

El modelo numérico del QUAL2Kw ®, está programado en fortran 90, con una interfaz gráfica compilada en Visual Basic for Aplications. En el QUAL2Kw ®, la corriente principal se segmenta con base en sus características hidráulicas (pendiente, ancho, profundidad y rugosidad. En cada hoja de cálculo de la interfaz gráfica, se ingresan los datos correspondientes a la corriente principal, tributarios, fuentes puntuales y difusas).

10.3.1.2 Representación de una corriente superficial en QUAL2Kw

La esquematización de un modelo matemático de simulación comienza con la representación de las características del sistema que se requiere modelar. En el caso de la modelación de corrientes superficiales, dicha representación se refiere a las características hidrogeométricas y a la definición de las fronteras del modelo (internas y externas). Las fronteras externas corresponden a las estaciones de monitoreo ubicada agua arriba y aguas abajo del segmento en estudio, mientras que las internas corresponden a los cuerpos de agua tributarios de la corriente principal, las extracciones y los vertimientos para los cuales se dispone de información de caudales y calidad de agua (Holguin, y otros, 2007). Estas fronteras (secciones y tramos) se describen en la sección 11.1 del presente informe, (ver Figura 5).

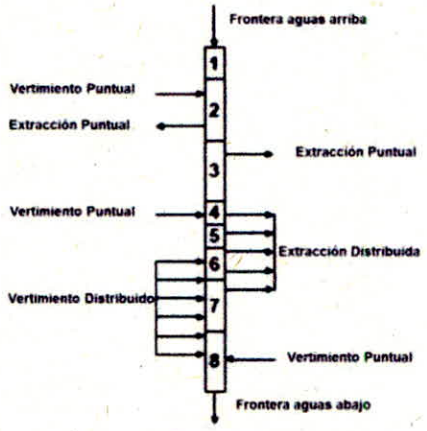


Figura 5. Esquema del modelo QUAL2KW - río con tributarios - vertimientos puntuales.
Fuente: (Pelletier & Chapra, 2006).

Para el modelo, cada tramo de la Quebrada se divide en una sucesión de pequeños subtramos o elementos computacionales, que operan como reactores completamente mezclados. Para cada elemento computacional se realiza un balance hidrológico en términos del caudal (Q), un balance térmico en términos de la temperatura (T), y un balance de masa en términos de la concentración (C) de cada constituyente (Figura 6). En estos elementos puede haber ganancia o pérdida de masa debido a procesos de transporte (advección y dispersión), fuentes externas (e.g. descarga de agua residual o tomas o extracciones de agua) o por fuentes internas y sumideros (e.g. demanda béntica o transformaciones bioquímicas). Las ecuaciones de balance se resuelven, para el caso de flujo permanente, con un método clásico de diferencias finitas implícito. Los resultados finales se traducen en curvas que muestran la variación de los parámetros modelados a lo largo de la corriente (Holguin, y otros, 2007).

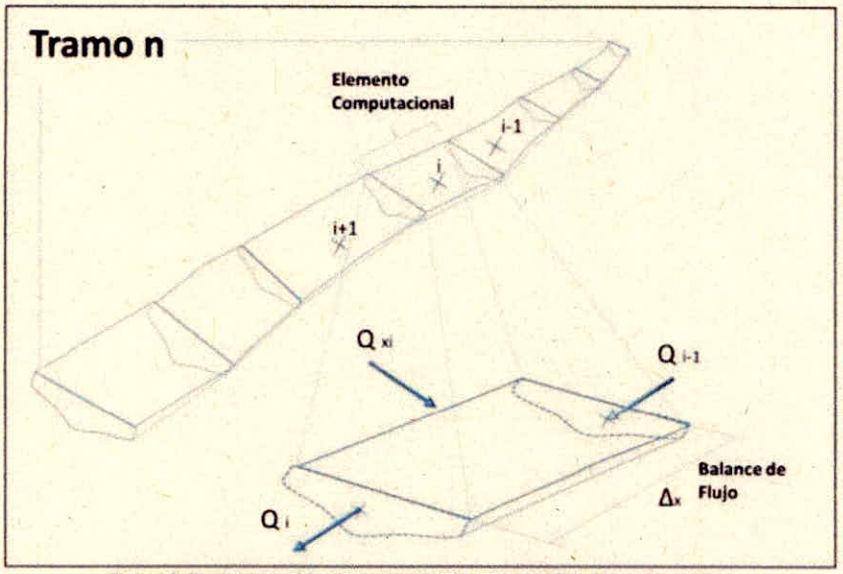


Figura 6. Representación de un elemento computacional en cada tramo.

Para el presente proyecto, se tomaron tramos de 0,1 km, con condiciones hidráulicas similares (velocidad, profundidad y pendiente) para todos los segmentos de modelación.

10.3.2 Balance de caudal

QUAL2Kw ® resuelve las ecuaciones de flujo en condiciones de estado estable o permanente y no uniforme, (ver Figura 7), en el cual se cumple que:

$$Q_i = Q_{i-1} + Q_{in,i} - Q_{out,i} \qquad 1.$$

Donde Qi, es el flujo del segmento i al segmento aguas abajo (i + 1) en m3/s, Qi-1 es el flujo del elemento aguas arriba (i -1), Qin es el flujo que ingresa al elemento i de las fuente puntuales y difusas y, Qout, es el flujo que sale del sistema i como resultado de fuentes puntuales y difusas

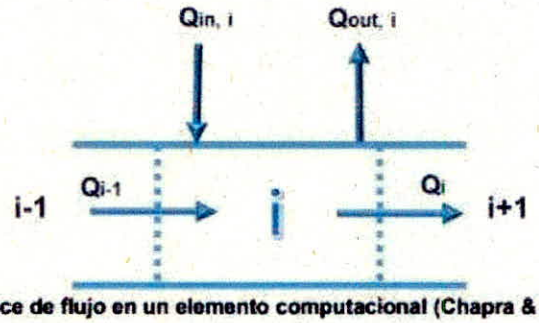


Figura 7. Balance de flujo en un elemento computacional (Chapra & Pelletier, 2008).

10.3.3 Características hidráulicas

Una vez se define el caudal de cada segmento, la profundidad y velocidad del mismo puede ser calculada utilizando la ecuación de Manning, para lo cual es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones: Cada segmento en particular es idealizado como un canal trapezoidal (Figura 8), bajo condiciones de flujo en estado estable, la ecuación de Manning puede ser expresada como la relación
entre el caudal y la profundidad, así:

$$Q = \frac{S_0^{1/2}}{n}\frac{A_c^{5/3}}{P^{2/3}} \qquad 2.$$

Donde Q es el caudal en m3/s, So la pendiente del lecho en m/m, n el coeficiente de rugosidad y Ac el área de la sección transversal. De acuerdo con el tipo de canal (natural o artificial) se definen los intervalos de variación del coeficiente de rugosidad.

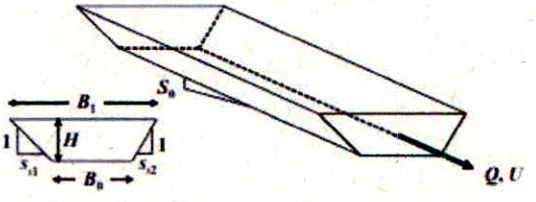


Figura 8. Esquema de canal trapezoidal (Pelletier et al, 2006).

Las características hidráulicas de los segmentos pueden ser establecidas a partir de curvas de calibración H vs Q y, V vs Q, así:

$$H = \alpha Q^{\beta} \quad 3.$$

$$V = \mu Q^{\theta} \quad 4.$$

Donde H y V, son respectivamente la lámina promedio y velocidad media del segmento.

10.3.4 Balance de masa en la corriente

En cada segmento establecido, el modelo numérico resuelve simultáneamente y para cada constituyente, la siguiente ecuación.

$$\frac{dc_i}{dt} = \frac{Q_{i-1}}{V_i}c_{i-1} - \frac{Q_i}{V_i}c_i - \frac{Q_{out,i}}{V_i}c_i + \frac{E_{i-1}}{V_i}(c_{i-1} - c_i) + \frac{E_i}{V_i}(c_{i+1} - c_i) + \frac{W_i}{V_i} + S_i \quad 5.$$

Donde Wi, es la carga externa del constituyente en el segmento i y, Si se asocia al consumo o generación del constituyente como consecuencia de reacciones químicas y mecanismos de transferencia de masa

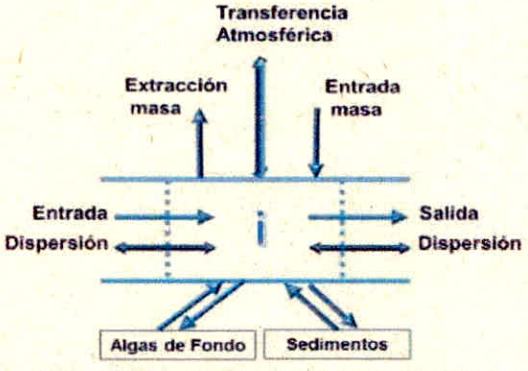


Figura 9. Balance de masa en un elemento computacional.

10.3.5 Coeficiente de reaireación

La saturación de oxígeno en el medio puede ser calculada a partir de la siguiente expresión:

$$\ln o_s(T,0) = -139.34411 + \frac{1.575701\times10^5}{T_a} + \frac{1.243800\times10^{10}}{T_a^3} - \frac{8.621949\times10^{11}}{T_a^4} \quad 6.$$

Donde:

$$T_a = T + 273.15 \quad 7.$$

El efecto de la elevación está definido por:

$$o_s(T,elev) = e^{\ln o_s(T,0)}(1 - 0.0001148 elev) \quad 8.$$

El coeficiente de reaireación (k,1/d) se determina a partir de correlaciones hidráulicas como una función de la velocidad promedio del fluido (U, m/s) y la profundidad media del canal segmento a segmento (H, m). A continuación, se relacionan los principales modelos de reaireación:

- **O'Connor-Dobbins (O'Connor and Dobbins 1958)**

$$k_{ak}(20) = 3.93\frac{U^{0.5}}{H^{1.5}} \quad 9.$$

- **Churchill (Churchill et al. 1962)**

$$k_{ak}(20) = 5.026\frac{U}{H^{1.67}} \quad 10.$$

- **Owens-Gibbs (Owens et al. 1964):**

$$k_{ak}(20) = 5.32\frac{U^{0.67}}{H^{1.85}} \quad 11.$$

Los modelos de reaireación son utilizados con base en los siguientes criterios:

- Si, H < 0,61 m, usar la fórmula de Owens-Gibbs.
- Si, H > 0,61 m y H > 3,45U2.5usar la fórmula de O'Connor-Dobbins.
- En otros casos usar la fórmula Churchill.

Las cinéticas de reacción anteriormente descritas fueron establecidas para una temperatura del agua de 20°C, por lo cual el valor calculado debe ser corregido utilizando la siguiente ecuación.

$$k_T = k_{20}\,\theta^{T-20} \qquad 12.$$

La tasa de sedimentación de acuerdo con Chapra (1997) puede ser estimada en función de la velocidad de sedimentación de la materia orgánica y la profundidad del fluente, así:

$$k_s = \frac{Vs}{H} \qquad 13.$$

11. APLICACIÓN DEL MODELO QUAL2KW

Dada las características del vertimiento de aguas residuales por la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, fueron establecidos como variables objetivo dentro del análisis de escenarios la temperatura, el pH, la conductividad eléctrica, la Clorofila α, la demanda bioquímica de oxígeno, los niveles de oxígeno disuelto, los Coliformes Termotolerantes, las especies de nitrógeno y fósforo además de los niveles de sólidos suspendidos totales y sólidos suspendidos volátiles, para lo cual se requiere la siguiente información:

- Geometría del tramo de análisis (segmentación).
- Condiciones iniciales (hidráulicas y fisicoquímicas).
- Parámetros hidrodinámicos.
- Parámetros cinéticos.
- Datos de calibración.
- Tiempos de modelación.

A continuación, se definen las siguientes características físicas, químicas, microbiológicas, hidráulicas y geométricas del tramo de interés.

11.1 GEOMETRÍA DEL TRAMO (SEGMENTACIÓN)

El tramo de evaluación del Quebrada Guacarí se dividió en 10 secciones, espaciadas aproximadamente cada 1.000 m. A partir de una topografía con curvas de nivel establecidas cada 100 m, se construyó un Modelo Digital del Terreno - MDT mediante un Software SIG, con el cual se interpolaron las secciones transversales a lo largo de la Quebrada Guacarí (ver Figura 10), cuyos niveles de referencia fueron verificados durante el desarrollo de las campañas de monitoreo de calidad de aguas efectuados por Gaia Servicios Ambientales, información incluida en el protocolo de calibración de las características hidráulicas del cauce.

Teniendo en cuenta la localización espacial del punto del vertimiento de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se definió un único tramo de simulación de calidad de aguas en el área de influencia directa, considerando el Quebrada Guacarí 55,10 m aguas arriba del vertimiento de aguas residuales, hasta un punto ubicado 227,00 m aguas abajo del mismo, con una longitud total modelada de

1,0 km (ver Figura 11). En la Tabla 21 se relaciona el esquema de segmentación del tramo de simulación implementado en el modelo de calidad de aguas QUAL2Kw ®.

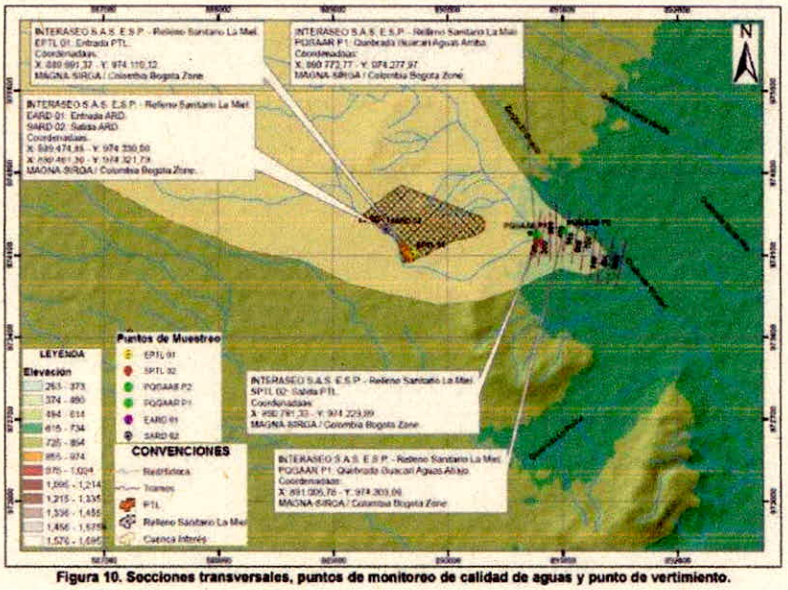


Figura 10. Secciones transversales, puntos de monitoreo de calidad de aguas y punto de vertimiento.

A continuación, se describen las condiciones iniciales propuestas para el análisis de escenarios, entre las cuales se consideraron las características hidrológicas, hidráulicas, meteorológicas, físicas y químicas de cada segmento del tramo de simulación evaluado a partir del modelo de calidad de aguas QUAL2Kw ®.

Tabla 21. Esquema de segmentación – Tramo de simulación (EPSG: 3116).

Segmento (N°)	Calidad de aguas	Vertimiento	Longitud (km)	Coordenadas		Localización (km)
				X (m)	Y (m)	
0	AARV		Headwater	890.768,94	974.276,78	0,00
1		PVAR	0,10	890.817,68	974.217,11	0,10
2			0,10	890.892,86	974.257,33	0,20
3	AABV		0,10	890.945,83	974.329,05	0,30
4			0,10	891.033,94	974.287,09	0,40
5			0,10	891.115,89	974.230,73	0,50
6			0,10	891.187,64	974.164,45	0,60
7			0,10	891.263,23	974.100,10	0,70
8			0,10	891.320,04	974.029,23	0,80
9			0,10	891.415,12	974.049,22	0,90
10			0,10	891.511,59	974.025,13	1,00

AARV: Aguas arriba del punto de vertimiento; AABV: Aguas abajo del punto de vertimiento; PVAR: Punto de vertimiento de Aguas Residuales.

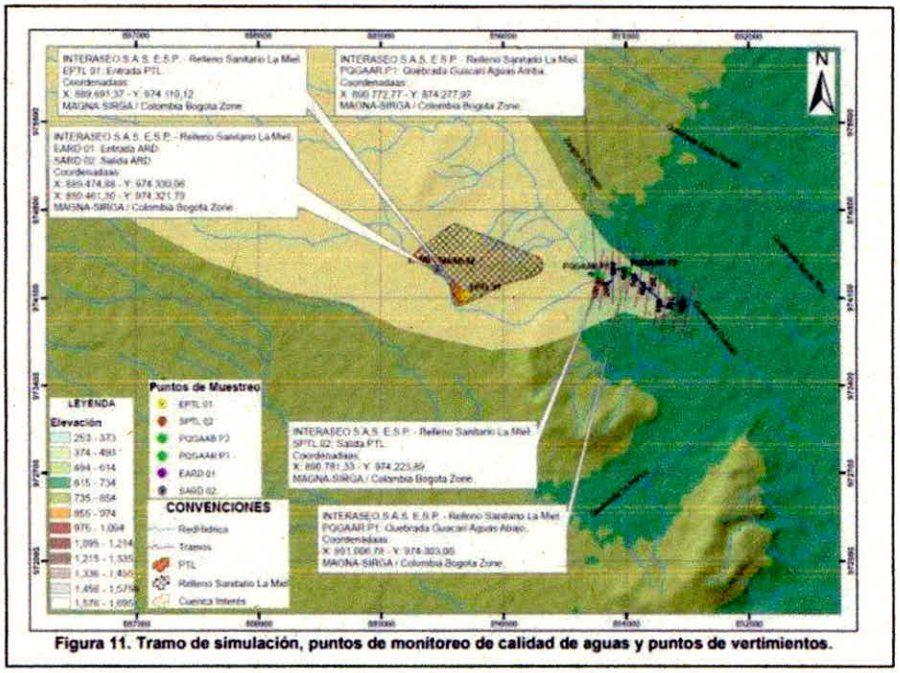


Figura 11. Tramo de simulación, puntos de monitoreo de calidad de aguas y puntos de vertimientos.

11.2 CONDICIONES HIDROLÓGICAS INICIALES

Para realizar el análisis hidrológico del Quebrada Guacarí en el tramo de interés, previo a la definición de los escenarios de simulación, se recopiló la información meteorológica e hidrológica de las estaciones aledañas a la empresa (ver Tabla 22) pertenecientes al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM). Con base en la localización de la cuenca, calidad, homogeneidad y consistencia de los registros de precipitación, se utilizaron las series históricas de las estaciones que se encuentran cerca o dentro de la cuenca hidrográfica de interés, dentro de las que se destaca la que está más cercanas a la empresa en mención, siendo las estaciones Pluviométrica Buenos Aires (21210200) y El Aceituno (21220050), por lo que para el análisis de las condiciones hidrológicas se estimaron los caudales máximos y mínimos para los periodos de retorno de 2.33, 5, 10, 20, 50 y 100 años mediante los métodos de regionalización de las características medias de la cuenca y con base en la construcción de Hidrogramas Unitarios Adimensionales (SCS), desarrollados a partir de curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF's), ajustadas a una distribución de probabilidad de Gumbel, una vez efectuado el análisis de consistencia, homogeneidad y de calidad de los registros obtenidos para la Estación Pluviométrica Buenos Aires (21210200). El caudal medio de la cuenca hidrográfica de la quebrada Guacarí, fue determinado a partir del método de balance a largo plazo considerando el régimen de temperaturas, precipitación y

evotranspiración, además de la morfometría de la cuenca hidrográfica de interés, (ver Figura 12), a partir de las cuales se determinaron las principales características climatológicas de la cuenca aferente, establecidas en función de la precipitación y evapotranspiración.

Tabla 22. Estaciones meteorológicas e hidrológicas utilizadas – IDEAM.

Código	Nombre	Categoría	Municipio	Departamento	X (m)	Y (m)	Elevación (m)
21215080	Chicoral	CO	Espinal	Tolima	898.128,21	959.722,09	475
21185020	Nataima	AM	Espinal	Tolima	902.073,61	954.872,91	431
21220050	El Aceituno	PM	Ibagué	Tolima	891.708,57	973.225,78	680
21245040	Apto Perales	SS	Ibagué	Tolima	881.133,90	981.719,47	928
21210200	Buenos Aires	PM	Ibagué	Tolima	889.565,66	971.133,37	750
21215140	Cementos Diamante	ME	Ibagué	Tolima	888.640,02	970.781,29	780
21245010	Perales Hato Opia	CO	Ibagué	Tolima	887.898,13	980.938,86	750
21210190	Resaca La	PG	San Luis	Tolima	881.109,48	964.508,89	1.250
21180210	Valle de San Juan	PM	Valle de San Juan	Tolima	885.983,29	958.136,70	1.000
21185080	Valle de San Juan	CO	Valle de San Juan	Tolima	885.983,29	958.136,70	650

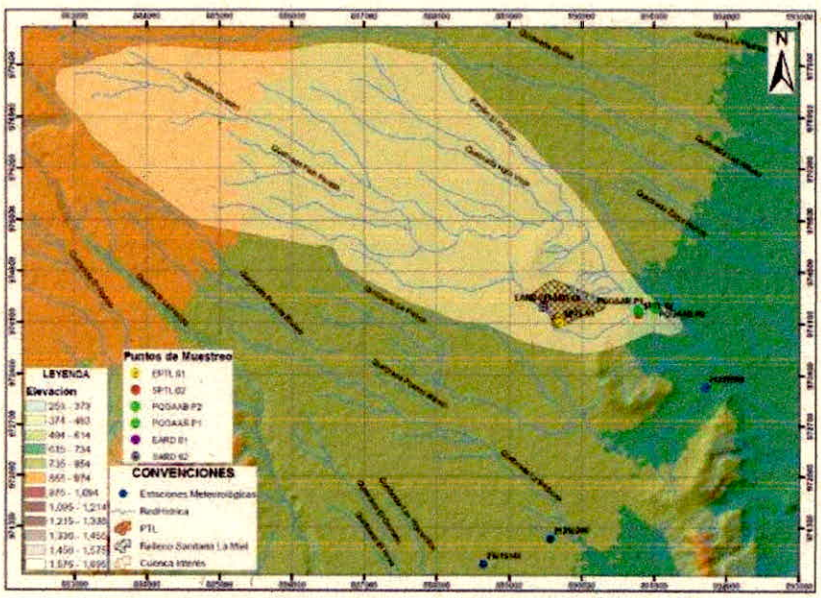


Figura 12. Localización de estaciones meteorológicas e hidrológicas IDEAM.

Adicionalmente, a partir del Modelo de Elevación Digital de la zona de estudio, se trazó la cuenca aferente al punto de vertimiento de aguas residuales no domésticas, definiendo las características morfométricas de la misma utilizando un Software SIG (ver Tabla 23).

Tabla 23. Parámetros morfométricos de la cuenca asociada.

Variable	Unidades	Cuenca de interés Quebrada Guacarí
Área de drenaje	km²	19,62
Perímetro	km	20,64
Longitud del Cauce Principal	km	10,52
Longitud Río hasta la Divisoria	km	10,79
Pendiente cauce principal	%	5,48
Pendiente Media de la Cuenca	%	6,35
Altitud Máxima de la Cuenca	msnm	946,0
Altitud Media de la Cuenca	msnm	819,4
Altitud Mínima de la Cuenca	msnm	709,0
Altitud Máxima Río	msnm	926,0
Altitud Media Río	msnm	806,0
Altitud Mínima Río	msnm	709,0
Coeficiente de Compacidad	----	1,31
Coeficiente de Forma	----	0,18
Evapotranspiración Media	mm/año	1.443,27
PMAA	mm/año	1.452,00

11.2.1 Sistemas lenticos y lóticos

Según Dinnertein et al (1995), los ecosistemas lénticos son cuerpos de agua con bajas tasas de renovación, conformados por el aporte de varios afluentes; exceptuando los llamados endorreicos. Por otro lado, el mismo autor define los ecosistemas lóticos como cuerpos de agua con un flujo continuo y rápido de sus aguas debido a un gradiente altitudinal. Los cuerpos de agua lóticos pueden ser de carácter permanente o intermitente, dependiendo de la disponibilidad de agua a nivel temporal (Instituto de Estudios Ambientales - IDEA, 2015). En el caso del área de influencia de la empresa en Mención, se relaciona un único sistema lótico en la zona de estudio, denominado "quebrada Guacarí", incluyendo sus afluentes principales (ver Figura 13).

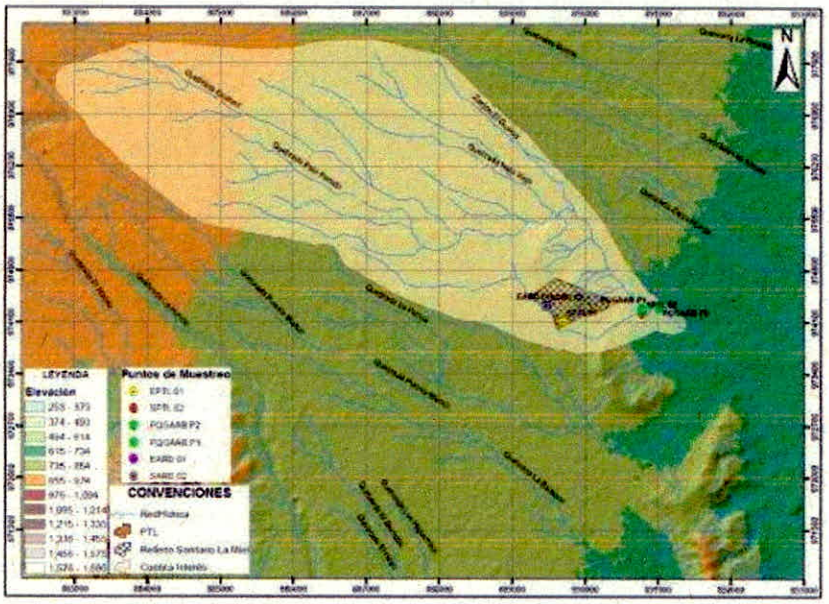


Figura 13. Sistemas lóticos y lénticos asociados a la zona de estudio.

11.2.2 Patrones de drenaje

Según Londoño C. (2001); el patrón de drenaje de una cuenca puede definirse como el arreglo que presentan las vías de drenaje, permanentes y transitorias, que contribuyen a evacuar las aguas superficiales de la cuenca. Los efectos combinados del clima y la geología sobre la topografía de la cuenca producen un modelo de erosión que está caracterizado por una red de drenaje y corrientes. En la Figura 14 se muestra de manera gráfica los principales patrones de drenajes, los cuales pueden ser de tipo dendrítico, Paralelo, Trellis, rectangular, radial, anular, multibasal, desencajado, pinnado, subparalelo, etc. (Eagleson, 1970). Con base en lo anteriormente expuesto, es posible clasificar el único drenaje identificado dentro del área de influencia de la empresa en mención, como Paralelo.

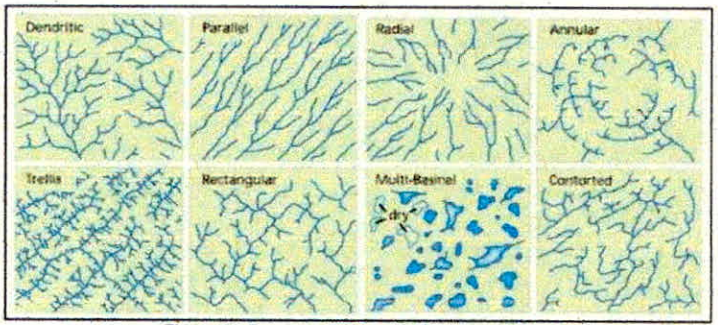


Figura 14. Patrones de Drenaje (Eagleson, 1970).

11.2.3 Tiempo de concentración

Existen diversas metodologías para estimar el tiempo de concentración de una cuenca a partir de las variables morfométricas, todas ellas determinadas a partir de ajustes empíricos de registros hidrológicos. La duración de la lluvia se hace igual al tiempo de concentración de la cuenca, puesto que es, para esta duración, cuando la totalidad de la cuenca está aportando al proceso de escorrentía, por esto, es de esperarse que se presenten los caudales máximos. Las expresiones usadas para el cálculo de los tiempos de concentración sugeridas por Smith & Vélez (1997) y Campo & Múnera (1997) son:

$$Tc = 0.3\left(\frac{L}{S_o^{0.25}}\right)^{0.75}$$

- ✓ Témez (1978)

Tc: Tiempo de concentración en horas, L: Longitud del cauce principal en kilómetros, So: Diferencia de cotas sobre L en porcentaje.

$$Tc = \frac{L\,A^{0.4}}{DS_o^{0.2}}$$

- ✓ Williams (1922)

A: área de la cuenca en millas cuadradas, L: distancia en línea recta desde el sitio de interés al punto más alto en millas, So: diferencia de cotas entre los puntos más extremos divida por L en porcentaje, d: diámetro de una cuenca circular con área A en millas.

$$Tc = 0.066\left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0.77}$$

- ✓ Kirpich (1922)

L: longitud desde la estación de aforo hasta la divisoria siguiendo en cauce principal en kilómetros, So: diferencia de cotas entre los puntos extremos de la corriente en m/m.

$$Tc = 5\left(\frac{L}{\sqrt{S}}\right)^{0.5}$$

- ✓ Johnstone y cross (1949)

L: longitud del cauce principal en millas, So: pendiente del canal en pies/milla.

- California Culverts Practice (1942) $Tc = 0.01\left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$

L: longitud del canal principal en kilómetros, H: diferencia de cotas entre el punto de interés y la divisoria en metros.

- Giandiotti (1990) $Tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{25.3\sqrt{LS_n}}$

- ✓ Giandiotti (1990)

A: área de la cuenca en kilómetros cuadrados, L: Longitud del cauce principal en kilómetros, Son: diferencia de cotas entre puntos extremos de la corriente en m/m.

$$Tc = \frac{0.108(A\,L)^{1/3}}{S^{0.5}}$$

- ✓ Passini

A: área de la cuenca en kilómetros cuadrados; L: Longitud del cauce principal en kilómetros; S: pendiente promedio del cauce principal (diferencia de cotas entre puntos extremos de la corriente) en m/m.

Para la cuenca hidrográfica definida, se determinaron tiempos de concentración superiores a 15 minutos, lo cual se asocia a la ocurrencia de una escorrentía efectiva dada las características del suelo en la zona de estudio, estos tiempos de concentración se relacionan en la Tabla 24. En términos generales, para la selección del tiempo de concentración característico de la cuenca hidrográfica de interés se consideró el valor promedio (μ) y la desviación estándar (σ) de los datos calculados, determinando un único tiempo de concentración a partir de los datos en el intervalo $\mu \pm \sigma$.

Tabla 24. Tiempos de concentración.

Método	Quebrada Guacari	
	min	horas
Témez	76,44	1,27
Williams	207,16	3,45
Kirpich	75,63	1,26
Johnstone	188,35	3,14
California	114,00	1,90
Giandiotti	104,66	1,74
Passini	163,65	2,73
Promedio	**132,84**	**2,21**
Desviación	**53,47**	**0,89**
Límite inferior	79,37	1,32
Límite superior	186,31	3,11
Seleccionados	**142,66**	**2,38**

11.2.4 Curvas de Intensidad – Duración - Frecuencia

Para los registros de precipitación de la Estación Pluviométrica Buenos Aires, se seleccionó el valor máximo de 24 horas medido para cada año de registro (ver Tabla 25); esta nueva serie se ajustó a una distribución de probabilidad de Gumbel Tipo I (Valores Extremos), la cual está dada por la siguiente expresión (Chow, 1994).

Tabla 25. Precipitación máxima de 24 horas de la Estación Pluviométrica Buenos Aires (21210200).

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
1987	36,00	32,00	99,00	52,00	16,00	5,00	90,00	58,00	27,00	55,00	22,00	30,00	99,00
1988	28,00	18,00	3,00	54,00	37,00	76,00	52,00	64,00	26,00	12,00	84,00	28,00	84,00
1989	32,00	18,00	65,00	28,00	36,00	27,00	75,00	31,00	50,00	87,00	14,00	11,00	87,00
1990	24,00	28,00	42,00	26,00	29,00	19,00	50,00	44,00	56,00	54,00	49,00	20,00	56,00
1991	2,00	12,00	61,00	41,00	110,00	88,00	26,00	15,00	32,00	56,00	18,00	31,00	110,00
1992	45,00	25,00	38,00	42,00	35,00	85,00	19,00	15,00	28,00	19,00	28,00	17,00	85,00
1993	97,00	15,00	33,00	60,00	54,00	4,00	1,00	16,00	58,00	38,00	47,00	25,00	97,00
1994	29,00	63,00	111,00	46,00	110,00	31,00	35,00	13,00	15,00	28,00	32,00	19,00	111,00
1995	27,00	15,00	43,00	55,00	35,00	49,00	22,00	30,00	73,00	60,00	21,00	30,00	73,00
1996	11,00	77,00	60,00	70,00	50,00	6,00	76,00	31,00	46,00	25,00	24,00	33,00	77,00
1997	4,00	28,00	33,00	41,00	28,00	131,00	0,00	15,00	76,00	44,00	20,00	39,00	131,00
1998	42,00	33,00	25,00	114,00	70,00	22,00	40,00	26,00	85,00	78,00	43,00	65,00	114,00
1999	5,00	32,00	62,00	51,00	19,00	36,00	20,00	28,00	42,00	55,00	42,00	12,00	62,00
2000	30,00	45,00	4,00	31,00	76,00	61,00	10,00	30,00	45,00	55,00	32,00	18,00	76,00
2001	19,00	14,00	50,00	42,00	50,00	5,00	35,00	25,00	70,00	80,00	80,00	60,00	80,00
2002	14,00	40,00	70,00	110,00	50,00	50,00	30,00	20,00	90,00	70,00	50,00	60,00	110,00
2003	0,00	45,00	20,00	60,00	50,00	60,00	80,00	5,00	50,00	100,00	80,00	40,00	100,00
2004	10,00	40,00	30,00	80,00	100,00	102,00	40,00	10,00	60,00	100,00	100,00	100,00	102,00
2005	37,00	30,00	46,00	63,00	50,00	57,00		19,00	54,00	54,00	50,00	23,00	63,00
2006	100,00	30,00	60,00	65,00	80,00	40,00	10,00	20,00	62,00	55,00	73,00	25,00	100,00
2007	15,00	10,00	75,00	70,00	35,00	0,00	50,00	25,00	65,00	60,00	51,00	130,00	130,00
2008	150,00	13,00	17,00	53,00	48,00	36,00	35,00	40,00	54,00	68,00	55,00	22,00	150,00
2009	94,00	33,00	39,00	70,00	40,00	73,00	2,00	35,00	55,00	20,00	36,00	16,00	94,00
2010	18,00	60,00	19,00	74,00	57,00	30,00	90,00	22,00	27,00	28,00	10,00	30,00	90,00
2011	4,00	36,00	55,00	70,00	50,00	45,00	5,00	10,00	23,00	50,00	45,00	20,00	70,00
2012	18,00	42,00	22,00	68,00	88,00	7,00	10,00	56,00	56,00	50,00	18,00	38,00	88,00
2013	5,00	60,00	80,00	53,00	60,00	35,00	38,00	80,00	43,00		19,00	26,00	80,00

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX
2014	23,00	20,00	31,00	62,00	52,00	37,00	11,00	21,00	51,00	21,00		28,00	62,00
2015	53,00	27,00	76,00	57,00	40,00	0,00	0,70	0,00	27,00	50,00			76,00
2016							47,00	28,00	36,00	46,00	31,00	24,00	47,00
2017	17,00	0,00	78,00	55,00	57,00	41,00	36,00	71,00	14,00	52,00	40,00		78,00

$$F_{(x)} = e^{-e^{-\left(\frac{x-\mu}{\alpha}\right)}} \qquad 14.$$

Dónde: x: Distribución de la variable. μ : Parámetro miu. α : Parámetro alfa. Dichos parámetros a su vez vienen dados por las siguientes expresiones:

• Distribución de la variable (xT)

$$x_T = \mu + \alpha\, y_T \qquad 15.$$

Dónde: μ: Parámetro miu. α : Parámetro alfa. yT: Variable reducida o factor de frecuencia.

• Parámetro miu (μ)

$$\mu = \bar{x} - 0.5772 x \alpha \qquad 16.$$

Dónde: $\bar{x}$: Media de los datos. α : Parámetro alfa

• Parámetro alfa (α)

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} x s \qquad 17.$$

Dónde: S: Desviación estándar de los datos

• Variable reducida o factor de frecuencia (yT)

$$y_T = -\ln\left[\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right] \qquad 18.$$

En la Figura 15 y la Tabla 26, se relacionan los cálculos de los coeficientes de ajuste a la función de distribución de probabilidades de Gumbel.

$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} =$	24.62 mm
$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} =$	36.31 mm
$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * s =$	28.31 mm
$u = \bar{x} - 0.5772 * \alpha =$	8.28 mm

Figura 15. Coeficientes de la función de probabilidad.

Después de ajustar los datos, se estimaron las precipitaciones máximas esperadas para diferentes periodos de retorno y diferentes duraciones, a partir de relaciones de lluvias para 24 horas obtenidas por Campos, A. (1978). Estos cocientes se presentan en Tabla 26.

Tabla 26. Ajuste de la función de distribución de probabilidad de Gumbel.

Periodo de retorno	Variable reducida	Precipitación (mm)	Prob. de ocurrencia	Corrección
Años	YT	XT'(mm)	F(xT)	XT (mm)
2	0,3665	18,6555	0,5000	21,0807
5	1,4999	50,7396	0,8000	57,3358
10	2,2504	71,9821	0,9000	81,3398
25	3,1985	98,8221	0,9600	111,6689
50	3,9019	118,7334	0,9800	134,1688
100	4,6001	138,4978	0,9900	156,5025
500	6,2136	184,1703	0,9980	208,1124

Cada precipitación máxima obtenida (mm) fue convertida a intensidad (mm/hora), dividiendo cada valor entre su duración asociada en horas.

Tabla 27. Coeficientes obtenidos por Campos, A. (1978).

Duración (horas)									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0,30	0,39	0,46	0,52	0,57	0,61	0,68	0,80	0,91	1,00

Para la construcción de las curvas IDF se utilizó la siguiente expresión (Aparicio, F. 1992):

$$I = \frac{K\ T^m}{t_d{}^n} \qquad 19.$$

Dónde: I: Intensidad (mm/hr); td: Duración de la lluvia (min); T: Período de retorno (años); K, m, n: Parámetros de ajuste que se calculan mediante un análisis de regresión múltiple.

Finalmente, en la Figura 16 se presentan las curvas IDF´s asociadas a la Estación Pluviométrica Buenos Aires (ver Tabla 28).

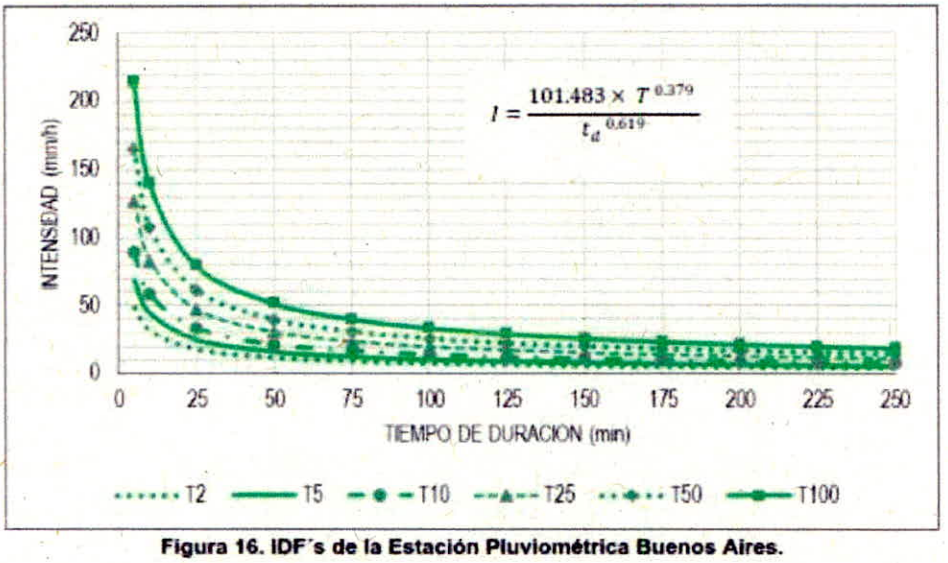


Figura 16. IDF´s de la Estación Pluviométrica Buenos Aires.

Tabla 28. Intensidades en función del periodo de retorno.

Periodo de retorno	Duración (min)											
años	5	10	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
2	48,76	31,75	18,01	11,73	9,13	7,64	6,65	5,94	5,40	4,97	4,62	4,33
5	69,03	44,95	25,50	16,60	12,92	10,81	9,42	8,41	7,65	7,04	6,55	6,13
10	89,80	58,48	33,17	21,60	16,81	14,07	12,25	10,94	9,95	9,16	8,52	7,98
25	127,14	82,79	46,96	30,58	23,79	19,91	17,35	15,49	14,08	12,97	12,06	11,29
50	165,39	107,70	61,09	39,78	30,95	25,90	22,56	20,16	18,32	16,87	15,68	14,69
100	215,15	140,10	79,47	51,75	40,26	33,70	29,35	26,22	23,83	21,94	20,40	19,11
500	396,25	258,03	146,36	95,31	74,16	62,06	54,06	48,29	43,90	40,41	37,57	35,20

11.2.5 Caudal Medio

Para la estimación del caudal medio de la cuenca asociada al punto de vertimiento de las aguas residuales de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se aplicó el método de balance a largo plazo, considerando las características climatológicas de la zona de estudio representadas por las estaciones que se encuentran cerca o dentro de la cuenca de interés para este estudio. El caudal medio fue determinado a partir de la siguiente expresión:

$$Q_{med} = (P - E)\,A \qquad 20.$$

Donde Qmed, es el caudal medio; P, es la precipitación media anual; E, la evapotranspiración potencial y A, es el área de la cuenca de interés. La evaporación potencial media en el área afín se calculó utilizando la expresión del Centro Nacional de Estudios del Café (Cenicafé), construida mediante la correlación de datos de estaciones climáticas de Colombia, aplicando el método de Penman (Jaramillo, 1989).

$$ETP = 4.658 \times e^{-0.0002 \times h} \qquad 21.$$

Donde ETP es la evapotranspiración potencial en mm/día y h es la cota sobre el nivel del mar. El campo de precipitación y de evapotranspiración potencial es presentado en la Figura 17 y Figura 18 respectivamente.

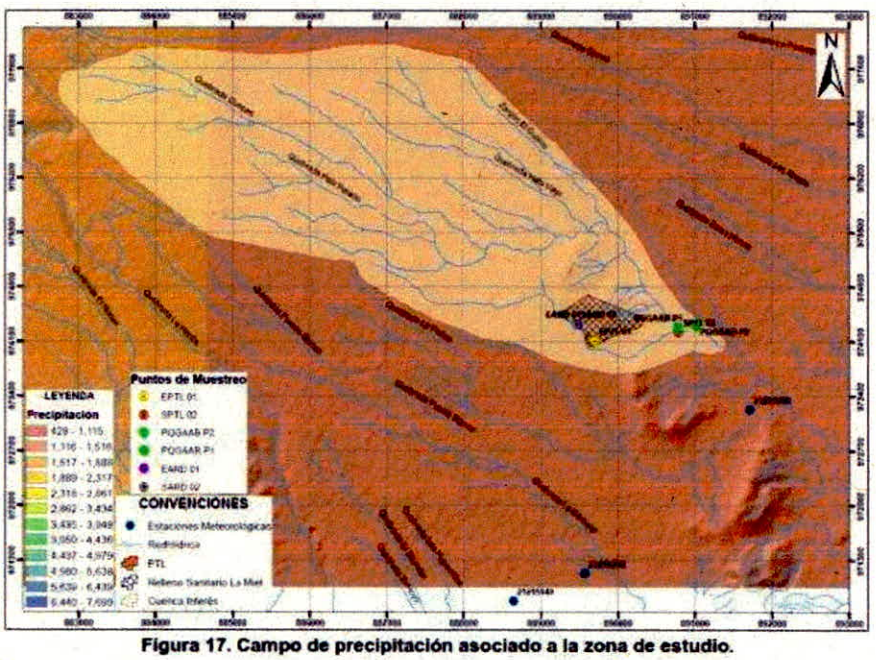


Figura 17. Campo de precipitación asociado a la zona de estudio.

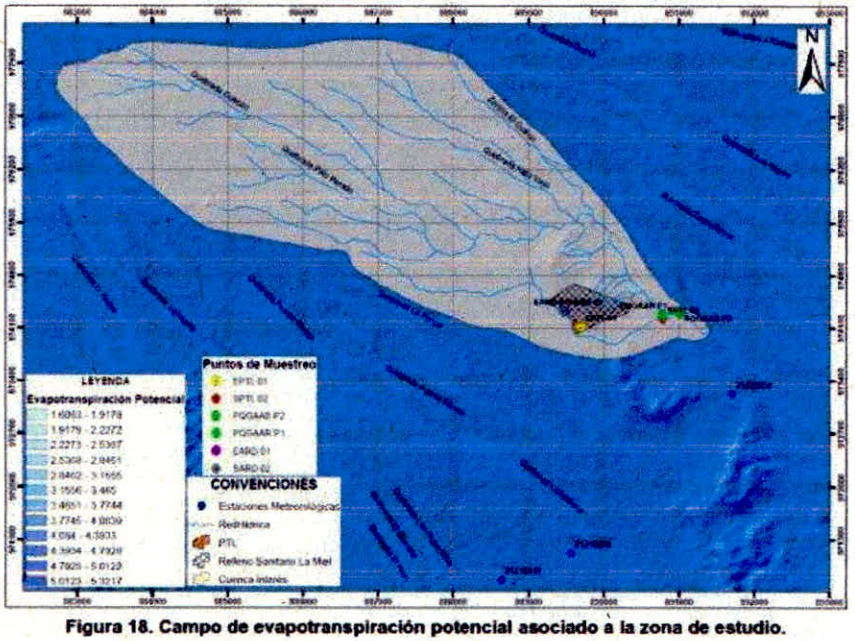


Figura 18. Campo de evapotranspiración potencial asociado a la zona de estudio.

Finalmente el caudal medio calculado para la cuenca principal es de 0,0054 m³/s (ver Tabla 29).

Tabla 29. Caudal medio de la cuenca hidrográfica de la quebrada La Barbona

Cuenca hidrográfica	A (km²)	P (mm/año)	E (mm/año)	QMA (m³/s)
Quebrada Guacarí	19,62	1.452,00	1.443,27	0,0054

A: Área; P: Perímetro; E: Evapotranspiración y QMA: Caudal medio.

El valor obtenido es 0,00178 m3/s más con respecto al caudal aforado aguas arriba del vertimiento de aguas residuales (0,00365 m3/s), situada a unos 55,10 m del punto de control seleccionado para el análisis, es de anotar que la diferencia que existe entre estos dos (2) valores, posiblemente está asociada a la incertidumbre de medición de los métodos utilizados para realizar la cuantificación de caudal, como también a la temporada que nos meteorológica que se presentaba en la fecha de monitoreo.

11.2.6 Caudales Máximos

Para efectos comparativos el caudal máximo de la cuenca hidrográfica de la quebrada Guacarí, dada el área de la misma (igual a 19,62 km²) fue calculado mediante la implementación de dos metodologías: (a) Distribución de probabilidades (Hidrograma Unitario Adimensional) y (b) Regionalización de Colombia

11.2.7 Distribución de probabilidades (caudales máximos)

• Hidrograma Unitario Adimensional

El Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos. (Soil Conservation Service, SCS) desarrolló un Hidrograma Unitario Adimensional a partir de una serie de hidrógrafas observadas,correspondientes a cuencas de diversos tamaños ubicadas en distintos sitios de los Estados Unidos.

• Relación entre tiempos característicos

El Hidrograma Unitario Adimensional curvilíneo del S.C.S puede ser representado por un Hidrograma Unitario Triangular equivalente, con las mismas unidades de tiempo y caudal, teniendo por consiguiente el mismo porcentaje del volumen en el lado creciente del Hidrograma (ver Figura 19).

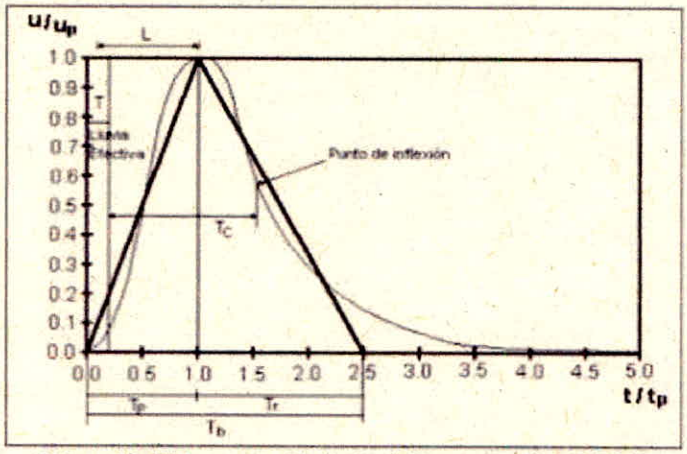


Figura 19. Hidrograma Unitario Adimensional del S.C.S.

• Caudal pico

El caudal pico en pies cúbicos por segundo por pulgada se puede calcular como:

$$U_p = \frac{484 \times A_c}{T_p} \qquad 22.$$

En donde Up es el caudal pico correspondiente a un Hidrograma Unitario, AC es el área de la cuenca en millas cuadradas y Tp es el tiempo al pico en horas.

• Obtención del tiempo de concentración según el SCS

El método del SCS utiliza el tiempo de concentración, el cual define como el tiempo que toma la escorrentía en el punto más lejano de la cuenca en salir de ella, o de manera equivalente, el tiempo que transcurre desde el final de la lluvia efectiva hasta el punto de inflexión de la rama decreciente del Hidrograma Unitario. Con base en esto, el SCS propone una relación promedio entre el tiempo de rezago, TR, y el tiempo de concentración, Tc, como:

$$T_C = \frac{5}{3} T_R \qquad 23.$$

El tiempo de rezago, TR, definido como el tiempo en horas desde el centroide del hietograma de la precipitación efectiva hasta el caudal pico del hidrograma unitario, se puede calcular como:

$$T_R = \frac{L_c^{0.8}(S+1)^{0.7}}{1900 S_c^{0.5}} \qquad 24.$$

En donde LC es la longitud del canal principal en pies, SC es la pendiente promedio de la cuenca en porcentaje y S es el factor de retención o almacenamiento en pulgadas. El factor de retención o almacenamiento S tiene para su cálculo la siguiente expresión:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \qquad 25.$$

Donde CN (Curve Number) es el Número de Curva, el cual se encuentra tabulado como función del uso, tratamiento y condición hidrológica del suelo, según el grupo hidrológico al que este pertenezca (A, B, C o D) y la condición de humedad antecedente (AMC).

• Duración del Hidrograma Unitario, T

En la Figura 19 se observa que el tiempo al pico, Tp, está dado como:

$$T_p = \frac{T}{2} + T_R \qquad 26..$$

En donde T es la duración de la lluvia efectiva en horas y TR es el tiempo de rezago en horas. La relación promedio entre el rezago y el tiempo de concentración, puede escribirse de la siguiente manera:

$$T_R = 0.6\, T_C \qquad 27..$$

Los valores del tiempo de rezago según esta expresión son los mismos obtenidos para el Hidrograma Unitario de Snyder.

Se puede demostrar que la relación entre la duración T de la precipitación efectiva a la que se le va a construir el hidrograma unitario y el tiempo de concentración está dada como:

$$T = 0.133\,T_c \qquad 28.$$

Una vez calculado el caudal pico Up, el caudal máximo de cada periodo de retorno, en metros cúbicos por segundo, puede ser estimado según la siguiente expresión:

$$Q_T = \frac{U_p I\, T_c}{896.30} \qquad 29.$$

Donde Up, es el caudal pico (ft^3/s); I, la intensidad de la lluvia considerando una duración de la precipitación igual al tiempo de concentración (Tc). En la ecuación anterior Tc está dado en horas, siendo 896,30 el factor de conversión.

Los parámetros calculados a partir del método de hidrograma unitario adimensional, se relacionan en la Tabla 30, cuyos resultados se relacionan en la Tabla 31.

Tabla 30. Aplicación del Método de Hidrograma Unitario Adimensional.

Parámetro	Quebrada Guacarí	
	min	horas
Tc	200,96	3,35
Tr	120,58	2,01
T	26,73	0,45
Tp	133,94	2,23
Parámetro	**Quebrada Guacarí**	
	Valor	**Unidad**
Ac	5,95	mi^2
Tp	2,23	Horas
Up	1289,2	$ft^3/s/pul$

Tabla 31. Caudales máximos (Hidrógrama Unitario Adimensional).

Periodo de retorno (años)	Intensidad (mm/hora, en Tc)	QT (m³/s)
2	4,96	23,89
5	7,02	33,82
10	9,13	43,99
25	12,93	62,29
50	16,82	81,02
100	21,88	105,40

11.2.8 Regionalización de las características medias de la cuenca

Los caudales máximos asociados a los periodos de retorno de 2.33, 5, 10, 20, 50 y 100 años, adicionalmente fueron calculados de conformidad con el modelo de Regionalización de Características Medias de la Cuenca propuesto por O. Mesa et al (2003), donde cada uno de los caudales se calcula con base en la siguiente expresión:

$$Q_{Tr} = \mu_{Q\max} + K_{Tr}\sigma_{Q\max} \qquad 30.$$

El factor de frecuencia de eventos extremos máximos según el método de Gumbel, se representa por la siguiente expresión (ver Tabla 32):

$$K_{Tr} = -\frac{\sqrt{6}}{\pi}\left(0{,}5772 + Ln\left(Ln\left(\frac{Tr}{Tr-1}\right)\right)\right) \qquad 31.$$

Tabla 32. Factor de frecuencia de Gumbel para eventos máximos.

KTr	Periodo de retorno (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
	0,00	0,72	1,30	2,04	2,59	3,14

La media y desviación estándar, según el método son estimadas en función de la precipitación y evapotranspiración de la cuenca hidrográfica, así:

$$\mu = K_{\mu}(P-E)^{\alpha_{\mu}} A^{\beta_{\mu}}$$

$$\sigma = K_{\sigma}(P-E)^{\alpha_{\sigma}} A^{\beta_{\sigma}} \qquad 32.$$

Los coeficientes asociados al método de regionalización de las características medias de la cuenca, son presentados en la Tabla 33.

Tabla 33. Coeficientes de eventos máximos (Regionalización de las características medias de la cuenca).

Subregión	Kμ	θμ	ϕμ	R	Kσ	θσ	ϕσ	R
Orinoquia	0,0012	1,098	0,671	0,96	0,0021	1,031	0,499	0,91
Amazonia	0,0006	1,045	0,78	0,98	0,0015	0,913	0,603	0,93
Pacífico	0,0053	0,905	0,656	0,96	0,0202	0,623	0,581	0,86
Atrato	0,0005	1,052	0,697	0,99	0,0196	0,685	0,371	0,93
Sogamoso	0,0039	0,755	0,837	0,98	0,123	0,498	0,767	0,97
Magdalena medio	0,0176	0,657	0,735	0,95	0,1046	0,49	0,49	0,75
Alto Magdalena	0,0709	0,44	0,756	0,95	0,281	0,211	0,62	0,87
Caribe	0,2069	0,436	0,604	0,98	2,331	0,231	0,331	0,92
Guajira	0,4849	0,521	0,398	0,79	2,931	0,412	0,121	0,38
Sinú y Urabá	0,0228	0,763	0,581	0,9	0,3175	0,546	0,231	0,56
Catatumbo	0,0001	1,453	0,675	0,98	0,0004	1,295	0,505	0,9
Nechi	0,0008	1,009	0,758	0,92	0,0002	1,213	0,561	0,89
C. del Cauca	0,0157	0,659	0,718	0,98	0,0796	0,508	0,508	0,94

Subregión	Kμ	θμ	ϕμ	R	Kσ	θσ	ϕσ	R
V. del Cauca	0,3542	0,303	0,61	0,94	0,4035	0,235	0,49	0,82
Colombia	0,012	0,719	0,72	0,95	0,0947	0,433	0,547	0,85

Para el caso de la cuenca hidrográfica de la quebrada Guacarí, se asumieron los coeficientes del Cañón del río Cauca, donde:

- Kμ = 0,0157
- θμ =0,659
- ϕμ =0,718
- Kσ = 0,0796
- θσ =0,508
- ϕσ =0,508

En la Tabla 34 se relacionan los caudales máximos obtenidos a partir del método de Regionalización de las características medias de la cuenca. En términos generales, se presentan diferencias significativas en el orden de magnitud de los caudales máximos obtenidos para las metodologías aplicadas, lo cual es consecuencia de la naturaleza de los mismos. No obstantes, con base en el caudal medio determinado a partir del método de balance a largo plazo para a cuenca hidrográfica de interés y, considerando la inclusión de la variable evapotranspiración en el protocolo de cálculo de regionalización, como caudales máximos para la quebrada Guacarí se definen los valores reportados en Tabla 34.

Tabla 34. Caudales máximos de la cuenca hidrográfica de la quebrada Guacari (Regionalización).

Media - μ (m³/s)	Desviación - σ (m³/s)	Periodo de retorno (Años)					
		2,33	5	10	25	50	100
0,55	1,09	0,56	1,34	1,97	2,77	3,37	3,96

11.2.9 Caudal Mínimo

El desarrollo de esta metodología es acorde con lo expuesto en el artículo: Estimación de caudales mínimos para Colombia mediante regionalización y aplicación de la curva de recesión de caudales (Poveda, 2002). Se define que la media y la desviación estándar del caudal mínimo dependen del área de la cuenca como factor de escala. Tal como se muestra en la siguiente ecuación.

$$\mu_{Qmin} = k_1 A^{\theta} \qquad 33.$$

$$\sigma_{Qmin} = k_2 A^{\theta} \qquad 34.$$

Con el fin de obtener más información sobre la constante K, se supone que esta es función de la precipitación y la evaporación media sobre la cuenca para involucrar parámetros climáticos en la estimación de los caudales, de esta manera los caudales mínimos se estimarán como:

$$\mu_{Qmin} = C_{\mu}(P - E)^{\beta_1} A^{\theta_1} \qquad 35.$$

$$\sigma_{Qmin} = C_{\sigma}(P - E)^{\beta_2} A^{\theta_2} \qquad 36.$$

Ahora bien, si se considera que haciendo un balance en el largo plazo sobre la cuenca el caudal medio puede ser expresado de la forma:

$$Q_{med} = (\mathrm{P} - \mathrm{E})\mathrm{A} \qquad 37.$$

En diversos estudios se ha encontrado que el valor del exponente θ de la ecuación es aproximadamente igual a uno (Furey & Gupta, 2000), es así como la media y desviación estándar pueden ser escritas como:

$$\mu_{Qmin} = C_{\mu} Q_{med} \quad 38.$$

$$\sigma_{Qmin} = C_{\sigma} Q_{med} \quad 39.$$

Para conocer el caudal mínimo asociado a cualquier periodo de retorno (Tr) se tiene:

$$Qmin_{Tr} = \mu_{Qmin} + k\sigma_{Qmin} \quad 40.$$

En la cual QTr es el caudal mínimo a cualquier período de retorno Tr y KTr es un factor de frecuencia que depende de la función de distribución que se elija y del período de retorno. El factor de frecuencia de eventos extremos mínimos según el método de Gumbel, se representa por la siguiente expresión (ver Tabla 35).

$$K_{Tr} = -\frac{\sqrt{6}}{\pi}\left(0{,}5772 + Ln\left(-Ln\left(\frac{1}{Tr}\right)\right)\right) \quad 41.$$

Tabla 35. Factor de frecuencia de Gumbel para eventos mínimos.

KTr	Periodo de retorno (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
	-0,32	-0,82	-1,10	-1,36	-1,51	-1,64

Los coeficientes asociados al método de regionalización de las características medias de la cuenca, son presentados en la Tabla 36.

Tabla 36. Coeficientes de eventos mínimos (Regionalización de las características medias de la cuenca).

Región	Cμ	Cσ	Número de estaciones
Guajira	0,065	0,1	2
Bajo Magdalena	0,454	0,122	5
Catatumbo	0,295	0,11	8
Magdalena medio	0,373	0,11	10
Nechí	0,39	0,11	11
Cañón del Cauca	0,349	0,119	17
Atrato	0,286	0,121	7
Pacífico	0,277	0,098	15
Valle del Cauca	0,256	0,111	11

Región	Cμ	Cσ	Número de estaciones
Alto Magdalena	0,342	0,104	33
Sogamoso	0,153	0,074	9
Orinoco	0,171	0,071	32
Amazonas	0,258	0,073	12
Sinú	0,192	0,083	6
Sierra Nevada	0,296	0,132	5
Cesar	0,212	0,067	6

Para el caso de la cuenca hidrográfica de la quebrada Guacarí, se asumieron los coeficientes del Cañón del río Cauca, donde:

- Cμ: 0,349
- Cσ: 0,119

Con estos valores de las constantes y considerando el caudal medio obtenido para la cuenca hidrográfica de la quebrada Guacarí, es posible determinar μQmin y σQmin, así:

$$\mu_{Qmin} = 0{,}349 \times 0{,}0054 = 0{,}002 \frac{m3}{s} \qquad 42.$$

$$\sigma_{Qmin} = 0{,}119 \times 0{,}0054 = 0{,}001 \frac{m3}{s} \qquad 43.$$

Los caudales mínimos de la cuenca en el punto de control seleccionado, se relacionan en la Tabla 37.

Tabla 37. Caudales mínimos de la cuenca hidrográfica de la quebrada Guacarí (Regionalización).

Media - μ (m³/s)	Desviación - σ (m³/s)	Periodo de retorno (Años)					
		2.33	5	10	25	50	100
0,002	0,001	0,0017	0,0014	0,0012	0,0010	0,0009	0,0008

11.3 CONDICIONES HIDRÁULICAS INICIALES

Previo al desarrollo de la simulación del vertimiento de las aguas residuales de la empresa en mención, se realizó la calibración del módulo hidráulico de flujo estable del QUAL2Kw ®, ajustando las características hidráulicas de cada sección respecto a los valores (caudal, velocidad, ancho y profundidad media). En la Figura 20 se presenta el modelo conceptual que describe el esquema de segmentación implementado en el

tramo de simulación considerando el punto de vertimiento y los puntos de monitoreo representativos de las características físicas, químicas, microbiológicas e hidráulicas de la Quebrada Guacarí.

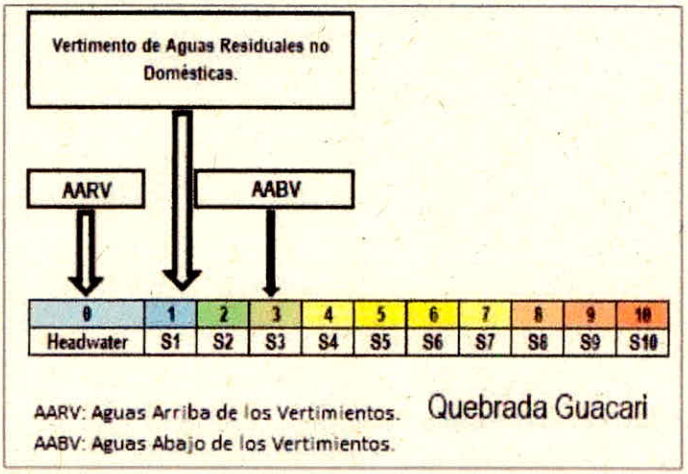


Figura 20. Modelo conceptual del esquema de segmentación del tramo de simulación.

En términos generales el vertimiento asociado a la PTL se efectúa en el segmento S1 (ID 1, ver Tabla 21). El punto de monitoreo de calidad de aguas AARV (Headwater). Para representar las condiciones hidráulicas del tramo de simulación, se consideró el caudal aforado para el día de monitoreo (3,6490 L/s) y el caudal mínimo del periodo de retorno de 10 años (1,1842 L/s). Las características hidráulicas para ambas condiciones hidrológicas se relacionan en la Tabla 38 y Tabla 39, respectivamente.

Tabla 38. Características hidráulicas del tramo de simulación (Quebrada Guacarí, caudal medio).

Segmento	Caudal (m^3/s)	Lámina (m)	Pendiente (m/m)	Velocidad (m/s)	Ancho (m)	Manning (n)
Headwater	0,00365	0,100	0,008811	0,0521	0,70	0,327998
S1	0,00455	0,099	0,008811	0,0765	0,60	0,217260
S2	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523
S3	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523
S4	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523
S5	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523
S6	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523
S7	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523
S8	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523
S9	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523
S10	0,00455	0,071	0,008811	0,1280	0,50	0,106523

Tabla 39. Características hidráulicas del tramo de simulación (Quebrada Guacarí, caudal mínimo – Tr 10).

Segmento	Caudal (m3/s)	Lámina (m)	Pendiente (m/m)	Velocidad (m/s)	Ancho (m)	Manning (n)
Headwater	0,00118	0,062	0,008811	0,0531	0,360	0,227186
S1	0,00209	0,071	0,008811	0,0886	0,33	0,143611
S2	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037
S3	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037
S4	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037
S5	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037
S6	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037
S7	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037
S8	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037
S9	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037
S10	0,00209	0,043	0,008811	0,1621	0,30	0,060037

11.4 CONDICIONES METEOROLÓGICAS INICIALES

Dentro de las variables definidas en este grupo se relacionan:

- Temperatura del Aire (°C)
- Temperatura de Rocío (°C)
- Dirección del Viento (rad)
- Porcentaje de Sombra (%)

Las condiciones meteorológicas del área de influencia directa por la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, son presentadas en la Tabla 40, estos valores (Temperatura del Aire (°C)) corresponden a las condiciones de campo medidas el día de monitoreo y el resto de variables promedios establecidos por el IDEAM en la zona de estudio.

Tabla 40. Condiciones meteorológicas de la zona de estudio.

Temperatura del Aire (°C)	Temperatura de rocío (°C)	Velocidad del viento (m/s)	Sombra (%)
29,15	10,44	0,68	98,00

11.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS INICIALES

Las condiciones físicas, químicas y microbiológicas iniciales de cada segmento en el tramo de simulación del Quebrada Guacarí, fueron seleccionadas con base en los resultados de la caracterización de los puntos de monitoreo. La simulación de calidad de aguas incluyó las siguientes variables:

Variables medidas en campo:

- TA: Temperatura del agua (°C).
- OD: Oxígeno disuelto (mg/L).
- Cond: Conductividad eléctrica (µmhos).
- pH (Unidades de pH).

Variables analizadas en Laboratorio:

- TSS: Sólidos Suspendidos Totales (mg/L).
- VSS: Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L).
- DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno total (mgO2/L).
- DBO5 filtrada inhibida en nitrógeno (mgO2/L).
- DQO: Demanda Química de Oxígeno (mgO2/L).
- Nitrógeno kjeldahl (µgN/L).
- NH4: Nitrógeno Amoniacal (µgN.NH3/L).
- Nitritos (µgN.NO2/L).
- NO3: Nitratos (µgN.NO3/L).
- Nitrógeno Orgánico (N/L)
- Fósforo Total: (µgP/L).
- Fósforo Inorgánico: Ortofosfatos (µgP.PO4/L), Los laboratorios encargados de los análisis reportaron la concentración de ortofosfatos como el anión PO4. Dado que se requería conocer únicamente el contenido de fósforo, este fue estimado a partir de la estequiometría, en donde la relación PO4/P es igual a 3,066.
- CT: Coliformes termotolerantes [NMP/100mL].
- Alcalinidad (mgCaCO3/L).
- Clorofila α

Variables obtenidas por relaciones con las variables analizadas en el laboratorio:

Para este ítem se aclara que debido a las condiciones hidráulicas del cuerpo de agua objeto de estudio, la clorofila α en la columna de agua presenta condiciones de concentraciones bajas de esta variable.

- Estimación de los Sólidos Suspendidos Inorgánicos (ISS)

Estimado a partir de la diferencia de las concentraciones de Sólidos Suspendidos Totales y Sólidos Suspendidos Volátiles.

$$[ISS] = [TSS] - [VSS]$$

Donde,

$[ISS]$: *Concentración de Sólidos Suspendidos Inorgánicos en mg/L*
$[TSS]$: *Concentración de Sólidos Suspendidos Totales en mg/L*
$[VSS]$: *Concentración de sólidos suspendidos volátiles en mg/L*

• Estimación de los Detritos

Los detritos son simulados como Sólidos Suspendidos Volátiles (mg/L).

• Estimación de la DBO Rápida (CBODf)

QUAL2Kw ® simula la demanda bioquímica de oxígeno en términos de DBO última (DBOu), por lo cual fue necesario convertir la DBO_5 filtrada inhibida en nitrógeno reportada por el laboratorio. Para realizar la conversión de DBO_5 a DBOu (ambas de tipo carbonáceo) se utilizó la siguiente expresión.

$$\left[DBO_{uinhibidaN\,filtrada}\right] = \frac{\left[DBO_{5\,inhibidaN\,filtrada}\right]}{1 - e^{-5k}}$$

Donde k (1/d) es la tasa de degradación de la materia orgánica, la cual oscila entre 0,05 – 0,3 1/d según la composición química de las aguas residuales vertidas en la corriente (Chapra S. , 1997). Se asumió una tasa de degradación de 0,3 1/d considerando las hipótesis de simulación propuestas por (Kannel, Lee, Lee, Kanel, & Pelletier, 2007), la cual tiene en cuenta la relación DBO/DQO. La DBO rápida por tanto es la DBO última filtrada inhibida en nitrógeno.

• Estimación de la DBO Lenta (CDBOs)

Estimada a partir de la diferencia entre las concentraciones de DQO, DBO rápida y sólidos suspendidos volátiles (SSV) convertido a mgO2/L, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$[DBO_{Lenta}] = [DQO] - [DBO_{Rápida}] - [VSS]$$

Donde,

$[DBO_{Lenta}]$: *Concentración de DBO lenta en mgO/L.*
$[DQO]$: *Concentración de DQO en mgO/L.*
$[VSS]$: *Concentración de sólidos suspendidos volátiles (o detritos) en mg/L (se utiliza la relación $r_{OD} = 1.07 gO_2/gD$)*

• Estimación del Fósforo de Ortofosfatos

Los laboratorios encargados de los análisis reportaron la concentración de ortofosfatos como el PO_4^{3}. Dado que se requería conocer únicamente el contenido de fósforo, este fue estimado a pa la estequiometría, en donde la relación PO_4^{3}/P es igual a 3,066 (mg/L).

• Estimación del Fósforo Orgánico

Se obtiene a partir de la diferencia entre el fosforo total y el fosforo inorgánico

$$[Porg] = [TP] - [InorgP]$$

Donde,
$[Porg]$: Concentración de fosforo orgánico en µg/L
$[TP]$: Concentración de fósforo Total en µg/L
$[InorP]$: *Concentración de fosforo inorgánico en µg/L*

• Estimación del Nitrógeno Orgánico

Se obtiene a partir de la diferencia entre Nitrógeno kjeldahl (µg N/L) y el Nitrógeno Amoniacal (µgN.NH3/L)

$$[Norg] = [NTK] - [Nitrógeno\ Amoniacal]$$

Donde,

$[Norg]$: *Concentración de nitrógeno orgánico en µg/L*
$[NTK]$: *Concentración de nitrógeno kjeldahl en µg/L*
$[Nitrógeno\ Amoniacal]$: *Concentración de nitrógeno amoniacal en µg/L*

• Estimación del Nitrógeno total

La concentración de Nitrógeno Total se estimó a partir de la sumatoria de las concentraciones de nitrógeno, contenidas en las formas: amoniacal, orgánico, nitratos y nitritos en µgN/L.

• Patógenos

La Coliforme Termotolerante es simulada como los patógenos en [NMP/100mL].

En la Tabla 44 se presenta respectivamente la información física, química y microbiológica inicial utilizada para la calibración y verificación del modelo de calidad QUAL2Kw ® en el escenario de condiciones actuales asociados al caudal aforado el día del muestreo del Quebrada Guacarí. En términos generales QUAL2Kw ® simula la demanda bioquímica de oxígeno en términos de DBO última (DBOu), dado lo anterior, fue necesario convertir la DBO5 reportada por los laboratorios mencionados en el numeral 1.9.

Inicialmente para el cálculo de la constante de oxidación de la materia orgánica carbonácea (kd) donde se utilizó la metodología descripta a continuación.

Método de Thomas: Se le conoce también como el método gráfico para la determinación de k1, publicado por H.A. Thomas en 1.950. Se fundamenta partiendo de la similitud entre las ecuaciones (44) y (45) que se presentan a continuación.

$$1 - e^{-k_1 t} = k_1 t \left[1 - \frac{k_1 t}{2} + \frac{(k_1 t)^2}{6} - \frac{(k_1 t)^3}{24} + \cdots\right] \quad 44.$$

$$k_1 t \left[1 + \frac{k_1 t}{6}\right]^{-3} = k_1 t \left[1 - \frac{k_1 t}{2} + \frac{(k_1 t)^2}{6} - \frac{(k_1 t)^3}{24} + \cdots\right] \quad 45.$$

En consecuencia, la ecuación (27) puede escribirse:

$$y = L_o k_1 t \left[1 + \frac{(k_1 t)^{-3}}{6}\right] \qquad 46.$$

La ecuación (28), después de algunos manipuleos matemáticos para linealizarla, puede representarse como una recta de la forma y = a + bx, convirtiéndose en:

$$\left[\frac{t}{y}\right]^{1/3} = (k_1 L_o)^{-1/3} + \left[\frac{k_1^{2/3}}{6L_o^{1/3}}\right] t \qquad 47.$$

Se puede concluir entonces que si se tienen varios registros de DBO (y), medidos en diferentes días, en un gráfico de $(t/y)^{1/3}$ vs. t, el valor de k1 se obtiene de la siguiente manera:

$$a = \frac{1}{(k_1 L_o)^{1/3}} \Rightarrow L_o = \frac{1}{k_1 a^3} \qquad 48.$$

$$b = \frac{k_1^{2/3}}{6 * L_o^{1/3}} = \frac{k_1^{2/3} k_1^{1/3} a}{6} \Rightarrow k_1 = 6\frac{b}{a} \qquad 49.$$

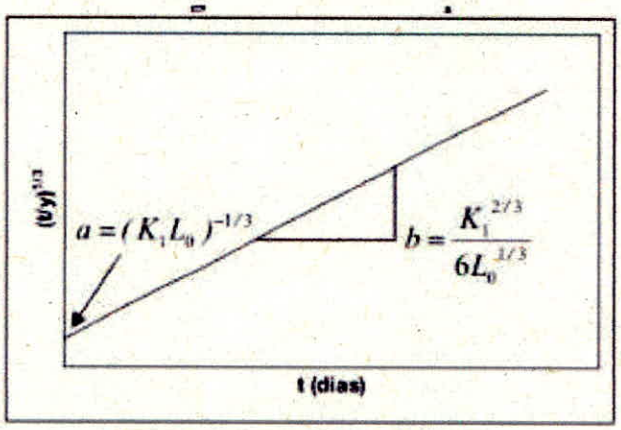


Figura 21. Método de Thomas.

En la Tabla 41 se presentan los resultados de la DBOC obtenidos mediante lectura diaria durante cinco (5) días consecutivos – Quebrada Guacarí para el tramo bajo estudio, los cuales fueron calculados por el método de Thomas.

Tabla 41. Resultados de DBOC para cinco (5) días consecutivos (Thomas).

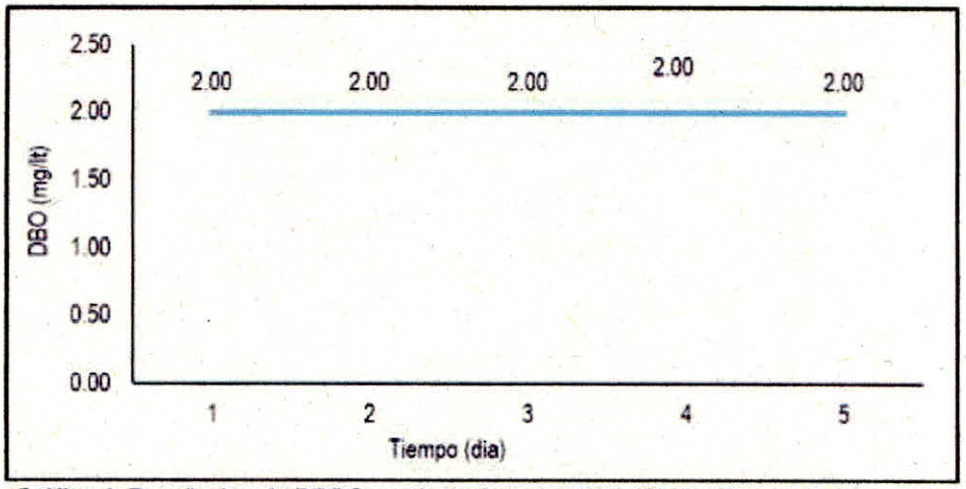
Tramo Aguas Arriba				
tiempo (d)	DBO (mg/L)	$(t/y)^{1/3}$		
0	0	0	Pendiente	0,1387
1	2,00	0,7937005	Intercepto	0,695
2	2,00	1	b	0,1387
3	2	1,1447142	a	0,695
4	2	1,259921	k_1 (d^{-1})	1,197
5	2	1,3572088	Lo (mg/l)	2,49

Método Logarítmico: En la Tabla 42 se presentan los resultados de la DBOC obtenidos mediante lectura diaria durante cinco (5) días consecutivos – Quebrada Guacarí para el tramo de estudio, los cuales fueron calculados por el método Logarítmico.

Tabla 42. Resultados de DBOC para cinco (5) días consecutivos (Logaritmico).

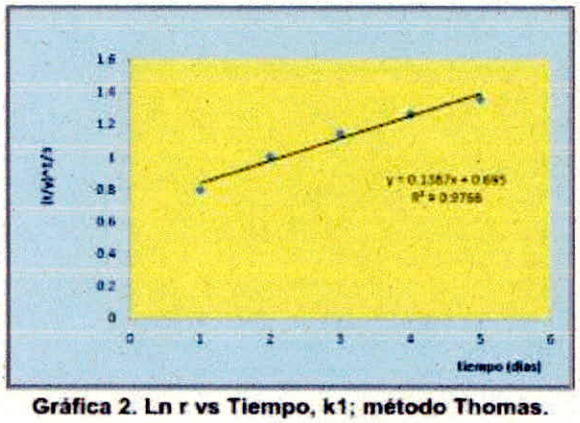
Tramo Aguas Arriba					
tiempo (d)	DBO (mg/L)	r=(yn-yn-1)/dt	ln r		
0	0			Pendiente	-0,1386
1	2,00	2	0,69314718	Intercepto	0,5545
2	2,00	0	#¡NUM!		
3	2	0	#¡NUM!		
4	2	0	#¡NUM!	k_1 (d^{-1})	-0,1386
5	2	0	#¡NUM!	Lo (mg/l)	0,5545

En la Gráfica 1 se muestran los resultados de DBO obtenidos el 14 de agosto hasta el 13 de septiembre del 2019 para el cálculo de las constantes.

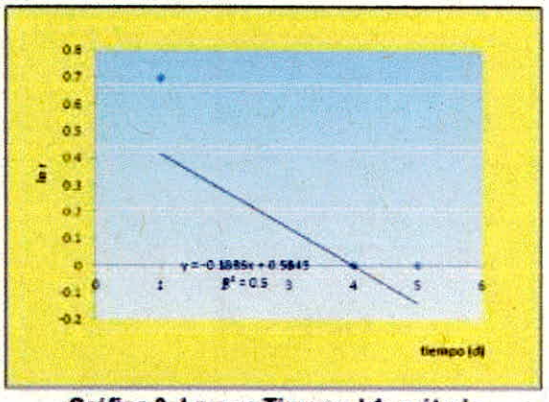


Gráfica 1. Resultados de DBOC continúa durante cinco (5) días Tramo Aguas arriba.

Con base en los resultados se procedió a calcular las contantes de oxidación de la materia orgánica utilizando dos métodos diferentes: i) método de Thomas (ver Gráfica 2 y Gráfica 3) y, ii) método logarítmico.



Gráfica 2. Ln r vs Tiempo, k1; método Thomas.



Gráfica 3. Ln r vs Tiempo, k1; método logaritmico.

Se considera que, con los datos de la jornada de monitoreo, se obtienen unas constantes representativas de las condiciones de calidad del agua en la fuente hídrica superficial receptora.

Tramo 1: La pendiente de la curva b = 0,1387 y el intercepto es a = 0,695. Con los anteriores valores:

$$k_1 = 6\frac{b}{a} = 6 * \frac{0{,}1387}{0{,}695} = 1{,}197\ k_1 = 1{,}197\ d^{-1}$$

De la Gráfica 3 se obtiene el valor de tramo k1 = 1,197 d^{-1} (base e) = pendiente de la recta.

Al aplicar ambos métodos propuestos se obtienen los valores de k1, para cada uno de los puntos evaluados (ver Tabla 43).

Tabla 43. Calculo de la constante de oxidación de la materia orgánica carbonácea (k_d).

Puntos de muestreo	k1 (d^{-1}) Thomas	R^2	k1 (d^{-1}) Logaritmica	R^2
Entrada sistema de Tratamiento de ARnD	0,111	0,079	-0,530	0,051
Salida sistema de Tratamiento de ARnD	0,110	0,099	-0,794	0,800
Quebrada Guacarí Aguas Arriba del Vertimiento	1,197	0,977	-0,139	0,500
Quebrada Guacarí Aguas Abajo del Vertimiento	1,197	0,977	-0,139	0,500

Una vez calculada las constates de oxidación de la materia orgánica carbonácea se selecciona para la aplicación del modelo QUAL2Kw ® el valor que obtuvo el R^2
más alto y que sea positivo.

Finalmente, una vez se realizó las respectivas verificaciones de esta constante en la calibración del modelo se procedió a realizar la conversión de DBO_5 a DBOu (ambas de tipo carbonáceo) para obtener valores más ajustados y se utilizó la siguiente expresión.

$$DBO_u = \frac{DBO_5}{1-e^{-5k}} \qquad 50.$$

Donde k (1/d) es la tasa de degradación de la materia orgánica, la cual oscila entre 0,05 – 0,3 1/d de conformidad con las características biodegradables del agua residual vertida en la corriente (Chapra, 1997).

Tabla 44. Condiciones físicas, químicas y microbiológicas iniciales.

Parámetros de calidad del agua	Sitios monitoreados a lo largo del Río y vertimientos o tributarios			
	Entrada ARnD	Salida ARD	Quebrada Guacarí Aguas Arriba del Vertimiento	Quebrada Guacarí Aguas Abajo del Vertimiento
ID (km)	0,0551	0,0551	0,227	0,227
Caudal (m^3/s)	0,001656	0,000904	0,003649	0,00419
Temp (°C)	35,61	30,66	25,20	26,00
Cond µS/cm	1.176,74	1.176,74	523,00	560,00
OD (mg O_2/L)	3,90	3,90	6,48	5,61
pH	8,14	8,63	7,93	7,70
DQO total (mg O_2/L)	19.517,00	49,30	13,90	13,80
DQO filtrada (mg O_2/L)	10.672,00	18,40	12,00	12,00
DBO_5 total (mg O_2/L)	4.980,00	10,00	2,00	2,00
DBO_5 filtrada (mg O_2/L)	4.220,00	10,00	2,00	2,00
DBO_u rápida (mg O_2/L)	9.940,70	23,64	2,01	2,01
Carbono orgánico disuelto (DOC, mg C/L)	9282	208	33	48
DBO_u lenta (mg O_2/L)	15.027,88	535,88	86,76	127,11
Clorofila a mg/L	0,00	0,00	0,20	0,20
NT (mg N/L)	1.289,02	228,42	6,20	6,97
NTK (mg N/L)	1.000	208	5	5
Norg (mg N/L)	0,02	21,22	0,20	0,02
NH_4 (mg N/L)	1000	187	5	5
NO_3 (mg N/L)	289,00	20,20	1,00	1,95
NO_2 (mg N/L)	0,02	0,22	0,20	0,02
P Total (mg P/L)	48,00	0,05	0,56	0,22
Orto P (mg P/L)	25,30	0,15	0,41	0,39
Porg (mg P/L)	39,75	0,00	0,42	0,09
Alcalinidad (mg $CaCO_3$)/L	2.500,00	652,00	157,00	164,00
SST (mg D/L)	956,00	17,00	7,00	7,00
SSV (mg D/L)	402,00	7,00	7,00	7,00
Patógenos (coliformes fecales)	200,00	63,00	1.450,00	410,00

*Datos calibración QUAL2Kw. Monitoreo agosto. 2019; AR: Aguas Residuales - Quebrada Guacarí 55,10 m aguas arriba de la confluencia del vertimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Para calibración del modelo QUAL2Kw ® se utilizó el algoritmo genético PIKAIA (Pelletier et al, 2006), cuya función objetivo (f(x)) se define mediante la expresión 26. El ajuste óptimo de las variables evaluadas fue determinado a partir del reciproco de la raíz del error medio (RMSE).

$$f(x) = \left[\sum_{i=1}^{q} w_i\right]\left[\sum_{i=1}^{q} \frac{1}{w_i}\left[\frac{\frac{\sum_{j=1}^{m} O_{ij}}{m}}{\left[\frac{\sum_{j=1}^{m}\left(P_{ij}-O_{ij}\right)^2}{m}\right]^{\frac{1}{2}}}\right]\right] \qquad 51.$$

Donde Oij = valor observado, Pij = valor modelado, m = número de pares modelados y observados, wi = factor de peso y q = número de variables de estado simuladas.

12. CALIBRACIÓN DEL MODELO

La calibración del modelo de calidad de aguas QUAL2Kw ®, requiere definir las tasas de reacción (abatimiento o incremento) de cada uno de los constituyentes evaluados.

12.1 CINÉTICAS DE LOS CONSTITUYENTES

Los valores iniciales de las cinéticas de interés se estimaron con base en las ecuaciones propuestas por la "Metodología para la Definición de la Longitud de Influencia de vertimiento sobre Corrientes de Agua Superficial" elaborado por la ANLA en enero de 2013. Los principales procesos de degradación y transformación considerados en la simulación de calidad de aguas del Quebrada Guacarí se relacionan en la Tabla 45.

Tabla 45. Procesos de degradación y transformación.

Constituyente	Procesos	Tasas de Reacción (1/d)
Demanda bioquímica de oxígeno	Degradación y sedimentación de la materia orgánica	$Kr = Kd + \frac{vs}{H}$
Coliformes fecales	Decaimiento por muerte celular	K'b
Sólidos suspendidos totales	Velocidad de sedimentación	$Ks = \frac{vss}{H}$
Oxígeno disuelto	Reaireación Y descomposición de materia orgánica	Ka, Kd, Kn

12.1.1 Tasa de reaireación (Ka)

La tasa de reaireación fue determinada a partir de una ecuación de correlación para fuentes de agua superficial de alta montaña.

$$Ka = C \frac{\Delta H}{t} \qquad 52.$$

Donde, ΔH es el cambio de elevación de la superficie del agua en metros en un subtramo seleccionado y t el tiempo medio de viaje en días en el elemento. La constante C depende del caudal y se define de la siguiente forma:

- C = 0.36 para $0.028 \leq Q \leq 0.28$ m³/s
- C= 0.177 para $0.708 \leq Q \leq 95$ m³/s

12.1.2 Tasa de desoxigenación o descomposición de la DBO (Kd)

El valor inicial propuesto para la calibración de la demanda bioquímica de oxígeno fue estimado a partir de la expresión de Wright y McDonell (1979, modificada de Bowie et al., 1985):

$$Kd = 1.796 \times Q^{-0.49} \qquad 53.$$

El valor del caudal establecido en m³/s y Kd en 1/d, aplica para caudales entre 0.3 y 23 m³/s.

12.1.3 Velocidades de sedimentación (Vs)

Se asumió para la calibración del modelo, una velocidad de sedimentación de materia orgánica particulada, según el valor propuesto para carbono orgánico particulado de un diámetro de 1 – 10 µm (ver Tabla 46).

Tabla 46. Velocidades de sedimentación de diferentes tipos y tamaños de partículas.

Tipo de partícula	Diámetro (µm)	Velocidad de sedimentación (m/d)
Carbono Orgánico Particulado	1 – 10	0,2
	10- 64	1,5
	> 64	2,3
Arcilla	2-4	0,3 – 1,0
Limo	10 - 20	3 – 30

12.1.4 Tasa de decaimiento por muerte de patógenos K'b

Como valor de referencia inicial para la calibración de la cinética de decaimiento de patógenos, se asumió el K'b calculado a partir de la siguiente expresión:

$$K'b = 0.8\left(1.07^{T-20}\right) + \frac{Io}{0.55\,SST\,H}\left(1 - e^{-0.55\,SST\,H}\right) + Fp\,\frac{Vs}{H} \qquad 54.$$

Donde T es la temperatura del agua (°C); Io, la radiación solar (lyr/hr); SST, la concentración de sólidos suspendidos totales promedio en el tramo (mg/L); H, la profundidad media del agua (m); Fp, la fracción adsorbida de bacterias a las partículas sólidas y, vs la velocidad de sedimentación de las partículas (m/d). para este caso se asumió por defecto este valor.

12.1.5 Coeficiente de dispersión

El modelo QUAL2Kw ®, utiliza la ecuación de advección - dispersión para la representación del transporte unidimensional de solutos. Para las diferentes condiciones de flujo, los tiempos de viaje asociados al modelo conceptual del transporte de solutos de zona agregada muerta – ADZ, pueden ser calculados a partir del siguiente protocolo:

• Determinación del caudal de la sección, q*.

$$q^* = \frac{Q}{W\,(g\,W)^{0.5}} \qquad 55.$$

Donde; q*, caudal calculado a partir del caudal en la sección (Q); W, ancho de la sección y; g, la aceleración 9.81 m/s².

• El tiempo medio de viaje, t*m.

$$t^*_m = 0.7153\,q^{*\,-0.5825} \qquad 56.$$

Donde; t*m, es el tiempo medio de viaje calculado para cada q*.

• El tiempo medio de viaje, tm – ADZ.

$$tm = t^*_m\,Lr\,(g\,W)^{-0.5} \qquad 57.$$

Donde tm, es el tiempo medio de viaje; Lr, es la longitud de tramo analizado; g, la aceleración de la gravedad y; W, es el ancho de la sección. A partir del tm calculado con el modelo ADZ, se estima la E o fracción dispersiva despejándola de la siguiente ecuación:

$$t_m = \frac{2E}{u^2} + \frac{x}{u} \qquad 58.$$

En donde tm, es el tiempo medio de viaje; x, es la longitud de tramo a analizar y u, es la velocidad media del tramo a analizar. A continuación, se presentan los resultados de la calibración hidráulica, física, química y microbiológica de los tramos de simulación definidos. La calibración fue realizada mediante la implementación del algoritmo genético PIKAIA (Pelletier et al, 2006) cuyo código está incluido en el QUAL2Kw ®; se priorizó de la demanda bioquímica de oxígeno, el oxígeno disuelto, las especies de nitrógeno y fósforo, además de los sólidos suspendidos totales, además de los Coliformes termotolerantes.

13. ESCENARIOS DE MODELACIÓN

Con el propósito de conocer las condiciones de calidad del recurso hídrico en el tramo objeto de estudio sobre Quebrada Guacarí en la cuenca de interés, se plantean seis (6) escenarios para los contaminantes convencionales, mediante los cuales se puede evaluar la afectación del vertimiento sobre el cuerpo de agua.

Las características fisicoquímicas y microbiológicas encontradas en el punto de referencia ubicado a 55,10 m aguas arriba del vertimiento de aguas residuales, se conservan para cada uno de los escenarios planteados, donde lo único que cambia para los diferentes ambientes son las condiciones hidráulicas de la fuente hídrica superficial en las condiciones de estiaje, como también el caudal de la descarga.

Los escenarios que se plantean a continuación son evaluados para las variables de calidad del agua convencionales utilizando el modelo de predicción QUAL2Kw ®:

- ✓ Escenario de calibración de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos base (E0) Actual: se representa las condiciones del tramo objeto de estudio sobre el Quebrada Guacarí en la cuenca de interés en el municipio de Ibagué, en el área de influencia de la empresa en mención, en este escenario se construye de teniendo en cuenta las variables obtenidas aguas arriba y aguas abajo del tramo objeto de estudio, es de anotar que este escenario se evalúa con vertimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales, y el caudal aforado para el día del monitoreo, ya que estas son las condiciones actuales del sistema de tratamiento. Además, este escenario nos sirve para realizar la calibración del modelo de simulación QUAL2Kw ®.

- ✓ Escenario (E1) Condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y vertimiento sin tratamiento: En este escenario se presenta para evaluar qué pasaría si el sistema de tratamiento deja de funcionar y la fuente hídrica superficial lleva un caudal que se encuentra entre los caudales medios o igual al aforado el día de monitoreo.

- ✓ Escenario (E2) Condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y el vertimiento Con tratamiento, con el caudal máximo vertido hallado el día de monitoreo (2,1580 L/s): En este escenario se presenta para evaluar qué pasaría si el vertimiento llega a verter un caudal igual o similar al encontrado y la fuente hídrica superficial lleva un caudal que se encuentra entre los caudales medios o igual al aforado el día de monitoreo.

- ✓ Escenario (E3) Condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y el vertimiento Sin tratamiento, con el caudal máximo vertido hallado el día de monitoreo (2,1580 L/s): En este escenario se presenta para evaluar qué pasaría si el vertimiento llega a verter un caudal igual o similar al encontrado y además está sin tratamiento y la fuente hídrica superficial lleva un caudal que se encuentra entre los caudales medios o igual al aforado el día de monitoreo.

- ✓ Escenario de condiciones Extremas (Estiaje) (E4): se presenta las condiciones del tramo en épocas extremas (Estiaje), debido a la reducción de caudales (caudales mínimos) en la cuenca de interés y el vertimiento con tratamiento, donde se evalúa la condición de que pasaría si se reducen los caudales de la fuente hídrica receptora y la empresa realiza vertimientos con tratamiento.

- ✓ Escenario (E5) condiciones extremas (Estiaje) y el vertimiento Sin tratamiento, con el caudal máximo vertido hallado el día de monitoreo (2,1580 L/s): En este escenario se presenta para evaluar qué pasaría si el sistema de tratamiento se realiza sin tratamiento y caudales mayoreos o igual al encontrado el día del monitoreo y la fuente hídrica superficial presenta condiciones extremas (estiaje) debido a la reducción de los caudales.

13.1 ESCENARIO "Eo" CALIBRACIÓN DE VARIABLES FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Las constantes cinéticas de las variables físicas, químicas y microbiológicas considerados en la calibración del modelo de calidad de aguas del QUAL2Kw, se presentan en la Tabla 47. La calibración fue realizada teniendo en cuenta las condiciones hidráulicas de la Quebrada Guacarí, tomando como referencia el caudal aforado el día del muestreo, es decir 3,6490 L/s. Las cinéticas asociadas al contenido de coliformes termotolerantes fueron establecidas por defecto Tabla 47 se relacionan los resultados de la calibración del modelo de calidad de aguas de cada variable evaluada, correspondiente al escenario de condiciones actuales relacionadas con la campaña de monitoreo del mes de agosto de 2019.

Tabla 47. Constantes de transformación física, química y microbiológica.

Sólidos Suspendidos Totales (SST)			
Velocidad de sedimentación	14,7882	m/d	v_i
Oxigeno disuelto (OD)			
Modelo de reaireación	Tsivoglou-Neal		
Demanda bioquímica de oxigeno (DBO)			
Tasa de hidrólisis	0,0035	/d	k_{hc}
Tasa de oxidación	1,047	/d	k_{dcs}
Nitrógeno amoniacal (NH_4)			
Nitrificación	0,011775	/d	k_{na}
Nitratos (NO_3)			
Desnitrificación	2,94033	/d	k_{dn}
Coeficiente de transferencia (interfaz liquido – sedimento)	1,07	m/d	v_{di}
Fósforo inorgánico (PO_4)			
Velocidad de sedimentación	2,216875	m/d	v_{ip}
Coeficiente de transferencia (interfaz liquido – sedimento)	2,62085	mgO_2/L	k_{api}
Patógenos (CF)			
Tasa de decaimiento	0,15	/d	k_{dx}
Velocidad de sedimentación	1,369541	m/d	v_x
Constante de mortalidad asociada a la incidencia de luz	1	/d per ly/hr	apath

Para evaluar el comportamiento del tramo de estudio sobre la Quebrada Guacarí, se comparó la variación de cada variable física, química y microbiológica de interés, con algunas concentraciones de acuerdo al estado trófico de fuentes hídrica superficial (Tabla 49) y con base a la ubicación y grado de deterioro (Tabla 48).

Tabla 48. Caracteristicas de las fuentes de agua de acuerdo con la ubicación y estado de deterioro.[3]

Caracteristicas de la fuente	Criterio	Variable		
		CF	SST †	DBO_5†
		NMP/100ml	mg/L	mg/L
Ubicación del punto en la fuente	Alta Montaña		<10	
	Cuenca Media		50	
	Cuenca Baja		50 - 75	
Estado de deterioro	Buena	<1000	<75	<2
	Regular		75 -150	2
	Mediocre		150 - 300	7
	Contaminación	> 5000	>300	>10

Según la Tabla 48, la Quebrada La Guacarí en el punto denominado aguas arriba del vertimiento y aguas abajo del mismo presenta concentraciones que la clasifican en su ubicación dentro del rango de cuenca alta o de alta montaña. En cuanto al estado de deterioro presenta una calidad de buena en todos los puntos evaluados en el tramo de estudio, debido a los resultados obtenidos principalmente; es de anotar que para la variable de Coliformes termotolerantes esta presenta características de calidad regular, debido a que se encontraron concentración un poco alta de esta, posiblemente esté relacionado con el ingreso de ganado directamente a la fuente hídricas superficial, que se encuentra por encima de lo establecido la Tabla 48.

Según los resultados obtenidos en las demás variables, la fuente hídrica se podría clasificar como aguas de Buena calidad, así como para aguas arriba y aguas abajo.

Tabla 49. Estado trófico de las fuentes de agua (Ramírez y Viña, 1998).

Estado Trófico	Variable			
	NO_3^{-}	PO_4^{3-} †	PT	DBO_5 §
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
OLIGOTROFIA	0,0 - 1,0	0,0 - 0,0073	<0,01	<2,0
MESOTROFIA	1,0 - 5,0	0,0074 - 0,013	0,01 - 0,02	2,0 - 12,5
EUTROFIA	5,0 - 50,0	>0,014	0,02-1,0	>12,5

Según la Tabla 49, la Quebrada La Guacarí, en los puntos evaluados, presenta concentraciones que la clasifican en el rango de Eutrofia, para las diferentes variables analizadas, siendo para este caso, fosfatos que fue >0,014 mg/L, el Fosforo que fue >0,02, para la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), que fue 2,0 - 12,5 mg O2/L, se clasifica como Oligotrofia, mientras que, para nitratos, que resultaron ser <5,0 mg/L, se clasifica como Mesotrofia.

En general se presentan características fisicoquímicas y microbiológicas en los diferentes puntos de monitoreo, el oxígeno disuelto que presentan esta fuente hídrica superficial está por encima del umbral necesario para que predomine la vida acuática el cual es mayor a 4,00 mg/L, las concentraciones de pH se encuentran entre 7:00 y 8:00 Unidades de pH. La variable que presenta valores un poco más elevados son los coliformes totales los cuales no están únicamente asociados a las excretas de los animales de sangre caliente, sino también a otra serie de organismos.

14. RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN

Los resultados específicos de cada una de las variables modeladas, se presentan a continuación, las cuales son seleccionada para todos los segmentos que se modelaron, donde se pueden presentar aumentos o disminución de las diferentes variables dependiendo su comportamiento en los escenarios E1, E3 y E4 con respecto al E0, es de anotar que los cambios más notorios se presentan con el caudal de estiaje y vertimientos sin tratamiento, donde la fuente hídrica disminuye notoriamente su caudal con respecto al aforado el día de monitoreo, (ver Tabla 50 y Tabla 55).

Tabla 50. Resultados calibración Escenario E0 – Modelo de calidad de aguas QUAL2Kw.

Estación	Variables											
ID	T (°C)	OD (mg/L)	DBOu (mg/L)	NH_4 (ugN/L)	NO_3 (ugN/L)	Norg (ugN/L)	PO_4 (ugP/L)	P (ugP/L)	SST (mg/L)	CF (NMP/100 mL)	pH (U de pH)	DQO (mg/L)
0,00	25,20	6,48	96,32	5.000,00	1.202,00	202,00	133,70	556,20	7,02	1.450,00	7,93	13,90
0,05	25,88	5,17	87,77	41.036,35	5.012,94	4.326,59	119,70	455,66	9,00	1.164,26	8,22	20,50
0,15	25,56	5,20	86,72	40.949,58	5.010,14	4.298,08	121,23	455,66	9,00	1.158,15	8,17	20,29
0,25	25,26	5,28	85,75	40.874,57	5.007,85	4.270,33	122,73	455,66	9,00	1.152,14	8,13	20,08
0,35	24,96	5,39	84,83	40.807,63	5.006,16	4.243,30	124,19	455,66	9,00	1.146,22	8,10	19,88
0,45	24,68	5,52	83,97	40.746,26	5.005,05	4.216,94	125,62	455,66	9,00	1.140,39	8,08	19,68
0,55	24,42	5,65	83,16	40.688,76	5.004,49	4.191,20	127,02	455,65	9,00	1.134,65	8,07	19,49
0,65	24,16	5,79	82,39	40.633,97	5.004,43	4.166,06	128,39	455,65	9,00	1.129,00	8,06	19,31
0,75	23,92	5,92	81,66	40.581,05	5.004,80	4.141,48	129,73	455,65	9,00	1.123,42	8,06	19,13
0,85	23,68	6,05	80,96	40.529,40	5.005,55	4.117,42	131,04	455,65	9,00	1.117,91	8,06	18,95
0,95	23,46	6,18	80,30	40.478,59	5.006,62	4.093,87	132,33	455,65	9,00	1.112,48	8,07	18,78
1,00	23,46	6,18	80,30	40.478,59	5.006,62	4.093,87	132,33	455,65	9,00	1.112,48	8,07	18,78

Tabla 51. Resultados Escenario E1 – condiciones actuales y Vertimiento sin tratamiento.

Estación	Variables											
ID	T (°C)	OD (mg/L)	DBOu (mg/L)	NH_4 (ugN/L)	NO_3 (ugN/L)	Norg (ugN/L)	PO_4 (ugP/L)	P (ugP/L)	SST (mg/L)	CF (NMP/100 mL)	pH (U de pH)	DQO (mg/L)
0,00	25,20	6,48	96,32	5.000,00	1.202,00	202,00	133,70	556,20	7,02	1.450,00	7,93	13,90
0,05	27,99	0,15	9.248,73	315.397,49	85.357,84	143,41	2.775,94	15.366,13	303,25	1.054,26	7,37	5.983,72
0,15	27,63	0,09	9.217,76	315.254,21	82.073,66	142,38	2.838,85	15.366,09	303,25	1.050,70	7,32	5.915,63
0,25	27,28	0,09	9.186,54	315.124,20	78.981,08	141,38	2.900,00	15.366,06	303,24	1.047,21	7,29	5.849,86
0,35	26,95	0,09	9.160,37	315.003,24	76.068,46	140,41	2.959,49	15.366,02	303,24	1.043,79	7,26	5.786,26
0,45	26,63	0,09	9.133,14	314.888,84	73.320,89	139,47	3.017,44	15.365,98	303,24	1.040,42	7,27	5.724,68
0,55	26,32	0,09	9.106,79	314.779,41	70.724,84	138,56	3.073,94	15.365,94	303,23	1.037,11	7,27	5.664,99
0,65	26,03	0,09	9.081,26	314.673,85	68.268,22	137,66	3.129,08	15.365,90	303,23	1.033,86	7,26	5.607,08
0,75	25,75	0,09	9.056,48	314.571,40	65.940,17	136,79	3.182,94	15.365,87	303,23	1.030,65	7,27	5.550,83
0,85	25,48	0,09	9.032,42	314.471,50	63.730,95	135,95	3.235,58	15.365,83	303,23	1.027,49	7,27	5.496,15
0,95	25,22	0,09	9.009,03	314.373,75	61.631,78	135,12	3.287,09	15.365,79	303,22	1.024,38	7,27	5.442,95
1,00	25,22	0,09	9.009,03	314.373,75	61.631,78	135,12	3.287,09	15.365,79	303,22	1.024,38	7,27	5.442,95

Tabla 52. Resultados Escenario E2 – condiciones actuales y vertimiento con QMáximo hallado.

Estación	Variables											
ID	T (°C)	OD (mg/L)	DBOu (mg/L)	NH_4 (ugN/L)	NO_3 (ugN/L)	Norg (ugN/L)	PO_4 (ugP/L)	P (ugP/L)	SST (mg/L)	CF (NMP/100 mL)	pH (U de pH)	DQO (mg/L)
0,00	25,20	6,48	96,32	5.000,00	1.202,00	202,00	133,70	556,20	7,02	1.450,00	7,93	13,90
0,05	26,87	4,55	81,55	72.372,97	8.322,46	7.922,57	104,60	368,08	10,73	926,90	8,39	26,47
0,15	26,58	4,58	80,28	72.171,05	8.311,51	7.871,05	105,79	368,08	10,73	922,33	8,33	26,20
0,25	26,30	4,66	79,12	71.997,06	8.302,06	7.820,81	106,95	368,08	10,73	917,83	8,29	25,94
0,35	26,03	4,82	78,04	71.843,67	8.294,36	7.771,79	108,09	368,08	10,73	913,40	8,25	25,68
0,45	25,77	4,97	77,03	71.705,34	8.288,38	7.723,91	109,20	368,08	10,73	909,03	8,22	25,43
0,55	25,52	5,14	76,09	71.578,01	8.283,99	7.677,13	110,29	368,08	10,73	904,72	8,20	25,18
0,65	25,28	5,30	75,22	71.458,64	8.281,01	7.631,37	111,35	368,08	10,73	900,47	8,19	24,95
0,75	25,05	5,47	74,39	71.345,02	8.279,26	7.586,59	112,40	368,08	10,73	896,28	8,18	24,72
0,85	24,82	5,63	73,62	71.235,50	8.278,55	7.542,73	113,42	368,08	10,73	892,14	8,18	24,49
0,95	24,61	5,79	72,89	71.128,85	8.278,71	7.499,76	114,43	368,08	10,73	888,06	8,18	24,27
1,00	24,61	5,79	72,89	71.128,85	8.278,71	7.499,76	114,43	368,08	10,73	888,06	8,18	24,27

Tabla 53. Resultados Escenario E3 – condiciones actuales y Vsin tratamiento con QMáximo hallado.

Estación	Variables											
ID	T (°C)	OD (mg/L)	DBOu (mg/L)	NH_4 (ugN/L)	NO_3 (ugN/L)	Norg (ugN/L)	PO_4 (ugP/L)	P (ugP/L)	SST (mg/L)	CF (NMP/100 mL)	pH (U de pH)	DQO (mg/L)
0,00	25,20	6,48	96,32	5.000,00	1.202,00	202,00	133,70	556,20	7,02	1.450,00	7,93	13,90
0,05	28,62	0,15	10.991,25	374.536,26	101.327,14	132,70	3.280,23	18.187,24	359,68	980,59	7,35	7.119,15
0,15	28,26	0,10	10.953,50	374.375,53	97.388,58	131,73	3.355,65	18.187,20	359,67	977,49	7,30	7.037,13
0,25	27,92	0,09	10.917,84	374.230,07	93.680,24	130,80	3.428,97	18.187,16	359,67	974,45	7,27	6.957,90
0,35	27,59	0,09	10.883,47	374.094,92	90.188,36	129,89	3.500,32	18.187,11	359,67	971,46	7,25	6.881,27
0,45	27,27	0,09	10.850,25	373.967,20	86.895,19	129,01	3.569,83	18.187,07	359,66	968,53	7,25	6.807,08
0,55	26,97	0,09	10.818,10	373.845,07	83.784,59	128,15	3.637,60	18.187,03	359,66	965,65	7,24	6.735,17
0,65	26,67	0,09	10.786,95	373.727,28	80.842,10	127,31	3.703,73	18.186,99	359,66	962,82	7,24	6.665,40
0,75	26,39	0,09	10.756,74	373.612,98	78.054,73	126,50	3.768,33	18.186,95	359,65	960,03	7,24	6.597,66
0,85	26,12	0,09	10.727,39	373.501,52	75.410,78	125,70	3.831,47	18.186,91	359,65	957,29	7,24	6.531,81
0,95	25,86	0,09	10.698,86	373.392,46	72.899,71	124,93	3.893,23	18.186,87	359,65	954,58	7,25	6.467,75
1,00	25,86	0,09	10.698,86	373.392,46	72.899,71	124,93	3.893,23	18.186,87	359,65	954,58	7,25	6.467,75

Tabla 54. Resultados Escenario E4 – caudal de estiaje y condiciones actuales del vertimiento.

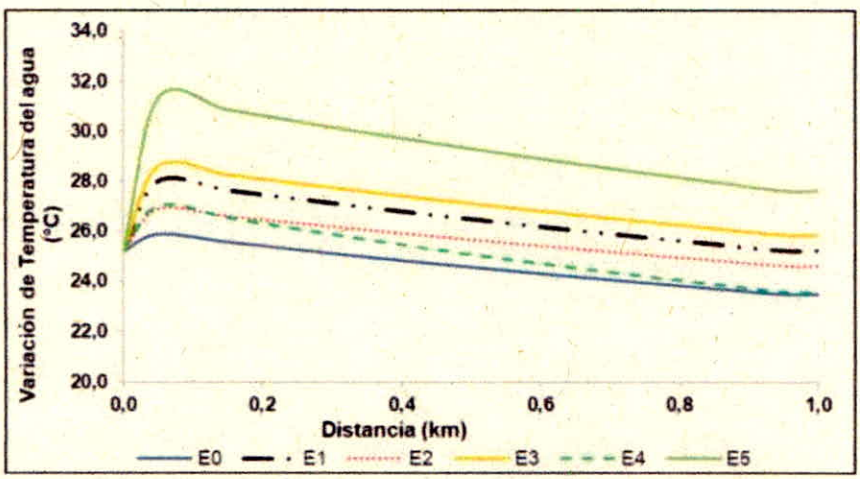
Estación	Variables											
ID	T (°C)	OD (mg/L)	DBOu (mg/L)	NH_4 (ugN/L)	NO_3 (ugN/L)	Norg (ugN/L)	PO_4 (ugP/L)	P (ugP/L)	SST (mg/L)	CF (NMP/100 mL)	pH (U de pH)	DQO (mg/L)
0,00	25,20	6,48	96,32	5.000,00	1.202,00	202,00	133,70	556,20	7,02	1.450,00	7,93	13,90
0,05	27,00	4,41	79,44	83.262,12	9.496,94	9.204,03	99,15	337,01	11,34	842,73	8,44	28,62
0,15	26,52	4,55	78,27	82.804,63	9.485,68	9.152,86	100,07	337,01	11,34	839,09	8,39	28,37
0,25	26,07	4,72	77,18	82.404,98	9.476,82	9.103,50	100,96	337,00	11,34	835,53	8,35	28,12
0,35	25,65	4,90	76,18	82.050,02	9.470,15	9.055,78	101,82	337,00	11,34	832,03	8,32	27,89
0,45	25,25	5,10	75,24	81.729,58	9.465,39	9.009,57	102,65	337,00	11,34	828,59	8,30	27,67
0,55	24,87	5,29	74,38	81.435,84	9.462,24	8.964,75	103,46	337,00	11,34	825,20	8,28	27,45
0,65	24,52	5,48	73,56	81.162,82	9.460,43	8.921,20	104,24	337,00	11,34	821,86	8,27	27,24
0,75	24,18	5,66	72,80	80.905,94	9.459,71	8.878,83	105,01	337,00	11,34	818,58	8,26	27,03
0,85	23,86	5,84	72,09	80.661,68	9.459,91	8.837,55	105,76	337,00	11,34	815,34	8,26	26,83
0,95	23,57	6,01	71,41	80.427,31	9.460,84	8.797,28	106,49	337,00	11,34	812,14	8,26	26,64
1,00	23,57	6,01	71,41	80.427,31	9.460,84	8.797,28	106,49	337,00	11,34	812,14	8,26	26,64

Tabla 55. Resultados Escenario E5 – caudal de estiaje y Vsin tratamiento con QMáximo hallado.

Estación	Variables											
ID	T (°C)	OD (mg/L)	DBOu (mg/L)	NH_4 (ugN/L)	NO_3 (ugN/L)	Norg (ugN/L)	PO_4 (ugP/L)	P (ugP/L)	SST (mg/L)	CF (NMP/100 mL)	pH (U de pH)	DQO (mg/L)
0,00	25,20	6,48	96,32	5.000,00	1.202,00	202,00	133,70	556,20	7,02	1.450,00	7,93	13,90
0,05	31,36	0,17	19.023,61	647.008,28	175.622,52	83,46	5.592,61	31.190,07	619,76	640,10	7,29	12.365,44
0,15	30,86	0,12	18.959,50	646.661,70	169.709,78	82,93	5.705,86	31.189,99	619,75	638,49	7,25	12.240,75
0,25	30,39	0,13	18.894,69	646.358,44	164.197,45	82,42	5.815,11	31.189,92	619,75	636,92	7,21	12.121,13
0,35	29,95	0,13	18.832,11	646.084,02	159.019,82	81,93	5.920,65	31.189,85	619,74	635,39	7,19	12.006,19
0,45	29,52	0,13	18.771,80	645.829,71	154.143,78	81,45	6.022,76	31.189,77	619,74	633,89	7,18	11.895,56
0,55	29,11	0,13	18.713,60	645.590,17	149.542,07	80,99	6.121,69	31.189,70	619,73	632,43	7,17	11.788,92
0,65	28,71	0,13	18.657,36	645.361,93	145.190,77	80,54	6.217,65	31.189,63	619,72	631,00	7,17	11.685,99
0,75	28,34	0,13	18.602,94	645.142,66	141.068,69	80,11	6.310,85	31.189,55	619,72	629,60	7,17	11.586,49
0,85	27,98	0,13	18.550,21	644.930,70	137.157,02	79,69	6.401,47	31.189,48	619,71	628,23	7,17	11.490,20
0,95	27,63	0,13	18.499,05	644.724,85	133.438,97	79,29	6.489,68	31.189,40	619,71	626,88	7,18	11.396,90
1,00	27,63	0,13	18.499,05	644.724,85	133.438,97	79,29	6.489,68	31.189,40	619,71	626,88	7,18	11.396,90

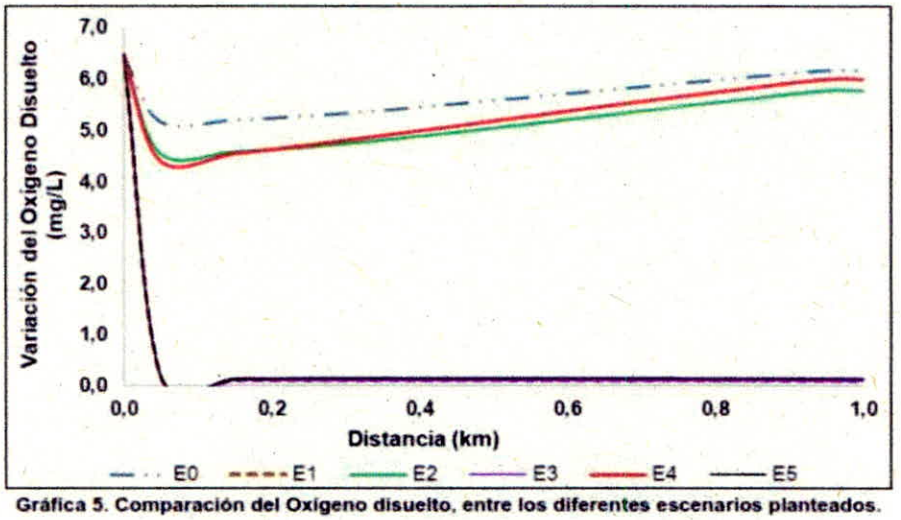
De la Gráfica 4 a la Gráfica 12, se presentan los resultados de la simulación de los escenarios de vertimientos asociados a la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, cuya evaluación fue realizada tomando como referencia las condiciones hidráulicas actuales y las extremas referidas a la ocurrencia de eventos de estiaje en la cuenca hidrográfica de la Quebrada Guacarí. Al considerar los resultados de la simulación de las condiciones actuales evaluadas a lo largo del tramo de simulación, para efectos comparativos se tiene:

- Temperatura: El vertimiento de aguas residuales producidas durante las actividades de la empresa, genera un incremento de la temperatura al Quebrada Guacarí. Tomando como referencia el punto situado a unos 55,10 m aguas arriba del vertimiento de las aguas residuales, la temperatura normal de la quebrada alcanzada en el punto aguas abajo del vertimiento durante el vertimiento sin tratamiento y condiciones de estiaje E5 con un valor 27,63°C, es decir aproximadamente 2,43°C más con respecto al escenario de condiciones actuales en el mismo punto (ver Gráfica 4), posiblemente esto esté relacionado con la reducción de la columna de agua, por lo que es más fácil para los rayos de sol calentar dicha masa de agua en su recorrido, además de la temperatura del vertimiento ya que es sin tratamiento E1, E3 y E5, es de anotar que en los escenarios que se presenta incrementos más significativos de esta variables son los que se analiza la situación en caso de presentarse vertimiento sin tratamiento.



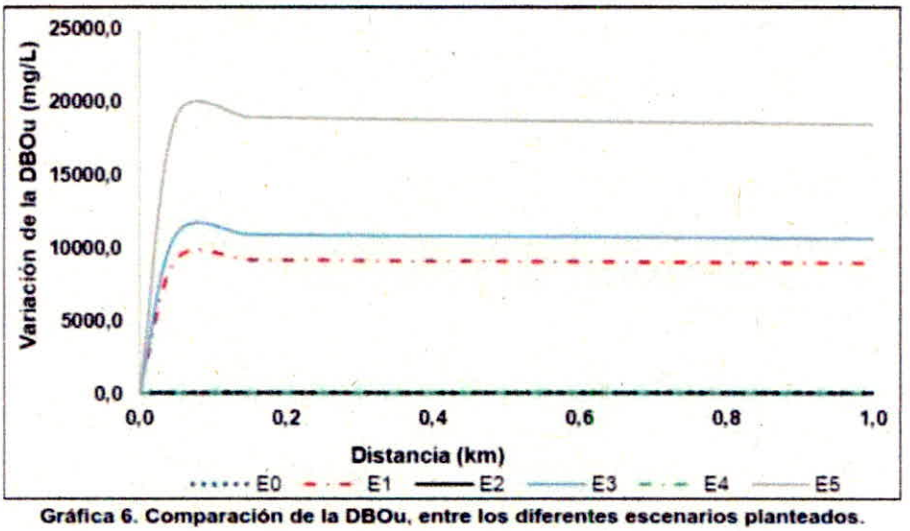
Gráfica 4. Comparación Temperatura, entre los diferentes escenarios planteados.

- Oxígeno disuelto: El vertimiento de aguas residuales producidos durante las actividades de la empresa, en condiciones de vertimientos sin tratamiento y en temporadas de estiaje y caudales medios o el aforado el día del monitoreo E1, E3 y E5, genera una disminución de los niveles de oxígeno disuelto encontrados naturalmente en el cauce de la Quebrada Guacarí, medidos aguas arriba del vertimiento de aguas residuales, pasando de 6,48 a 0,09 mg/L, para dichas condiciones sin tratamiento y caudales de estiaje y medios o aforados, siendo estos los presenta un valor más bajo aguas abajo con respecto a los otros escenarios planteados. Es de anotar que en ninguna de los casos planteados se puede llegar a realizar vertimientos sin tratamiento a la fuente hídrica en mención, dado a que esta no tiene capacidad de asimilar estos vertimientos, caso contrario si los vertimientos son después de pasar por el sistema de tratamiento (ver Gráfica 5). Donde según lo evidenciado los escenarios E0, E2 y E4, presentan condiciones que comparadas con la literatura se evidencia que la fuente hídrica presenta condiciones ideales para la prolongación de la vida en los diferentes ecosistemas acuáticos ya que el valor de referencia mayor 4,0 mg/L y estas condiciones están por encima de este parámetro de referencia.



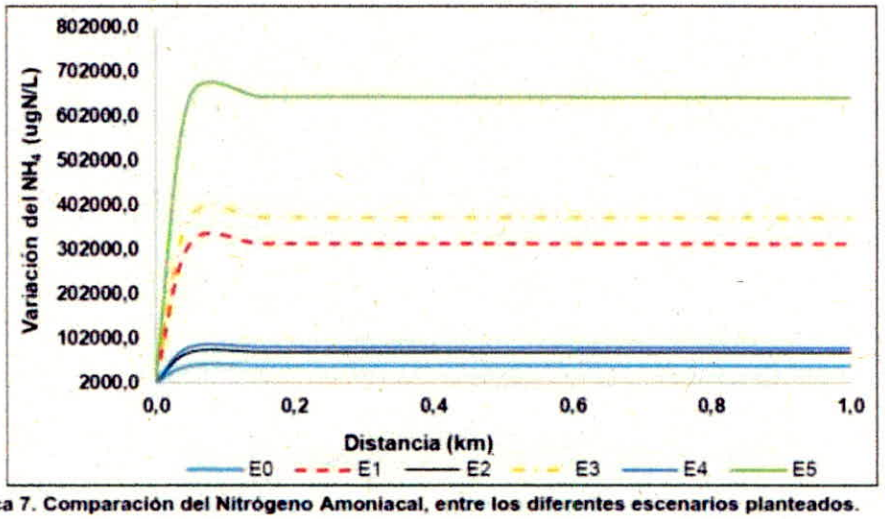
Gráfica 5. Comparación del Oxígeno disuelto, entre los diferentes escenarios planteados.

- Demanda bioquímica de oxígeno ultima: El vertimiento de aguas residuales producidos durante las actividades de la empresa, en condiciones de caudales medios - aforados y de estiaje de la Quebrada Guacarí y realizando el vertimiento sin tratamiento E1, E3 y E5, genera un aumento de la demanda bioquímica de oxígeno ultima en el tramo de simulación, pasando de 96,32 a 9.009,03, 10.698,86 y 18.499,05 mg O2/L respectivamente, tomando como punto de referencia aquel situado a unos 55,10 m aguas arriba de la confluencia del vertimiento de las aguas residuales, siendo estos los escenarios más críticos de los propuestos, pero igual la fuente hídrica superficial presenta condiciones de asimilación de dicho vertimiento cuando se realizan vertimiento con tratamiento según lo evidenciado en los escenarios E0, E2 y E4, (ver Gráfica 6).



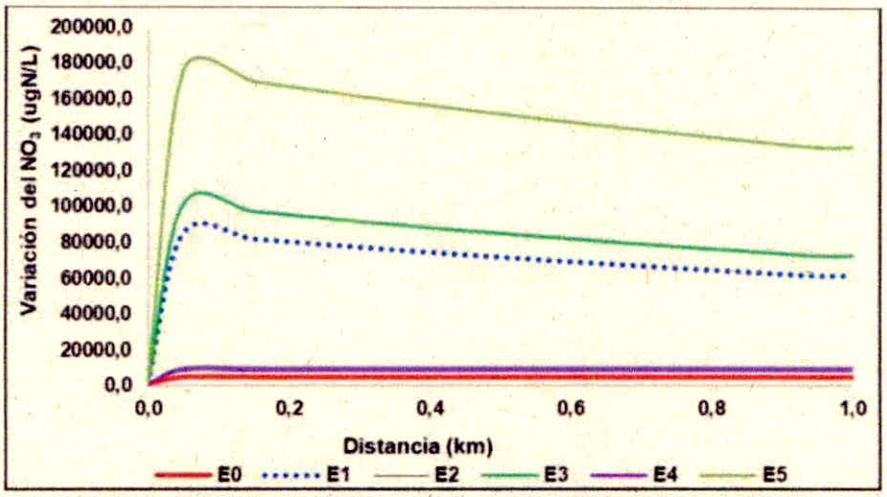
Gráfica 6. Comparación de la DBOu, entre los diferentes escenarios planteados.

Nitrógeno Amoniacal: El vertimiento de aguas residuales producidas durante las diferentes actividades de la empresa, en condiciones de caudales medios – aforados y estiaje de la Quebrada Guacarí y realizando vertimiento sin tratamiento E1, E3 y E5, genera un aumento y después de realizar un recorrido este comienza a disminuir su contenido, pero aun así las concentraciones son altas con respecto a las encontradas aguas arriba, en el tramo de simulación presentando un valor de 644.724,85 µg/L, es decir que aproximadamente 639.724,85 µg/L más con respecto a las condiciones iniciales. Según las concentraciones encontradas aguas arriba del vertimiento, se puede deducir que la fuente hídrica superficial presenta condiciones de asimilación del vertimiento solo para los escenarios E0, E2 y E4. (ver Gráfica 7).



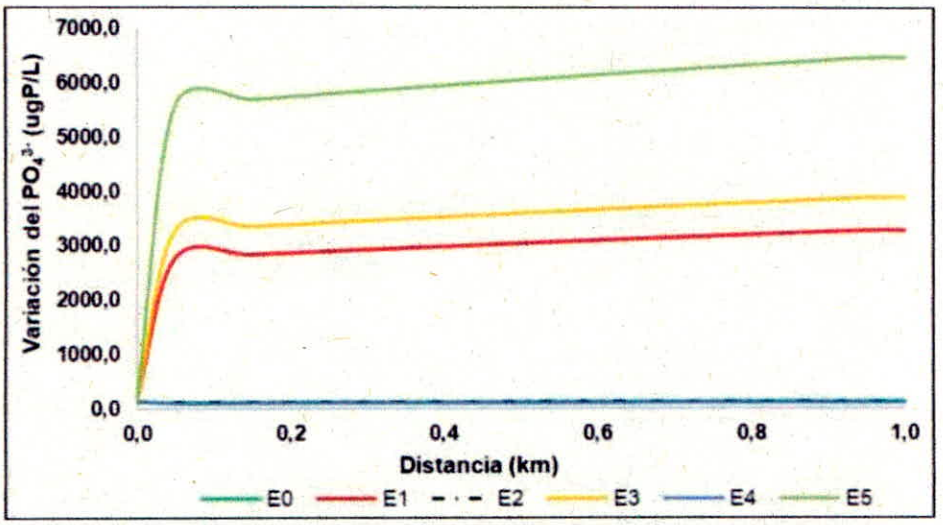
Gráfica 7. Comparación del Nitrógeno Amoniacal, entre los diferentes escenarios planteados.

Nitratos: El vertimiento de aguas residuales producidas durante las diferentes actividades de la empresa, en condiciones de caudales medios – aforados y estiaje de la Quebrada Guacarí y realizando vertimiento sin tratamiento E1, E3 y E5, genera un aumento y después de realizar un recorrido este comienza a disminuir su contenido, pero aun así las concentraciones son altas con respecto a las encontradas aguas arriba, genera un aumento del contenido de Nitratos, en el tramo de simulación presentando valores de 133,438.97 µg/L, es decir que aproximadamente 132,236.97 µg/L más con respecto a las condiciones iniciales del tramo. Según las concentraciones encontradas aguas arriba del vertimiento, se puede deducir que la fuente hídrica superficial presenta concentraciones bajas antes de recibir vertimientos y una vez llega el vertimiento esta realiza un incremento en los escenarios planteados E1, E3 y E5, siendo esto significativo y de difícil asimilación para la fuente hídrica superficial, mientras que para los escenarios E0, E2 y E4 se presentan muy buenas condiciones para que la fuente hídrica pueda asimilar el vertimi9ento cuando se plantean dichos escenarios pero con tratamiento (ver Gráfica 8).



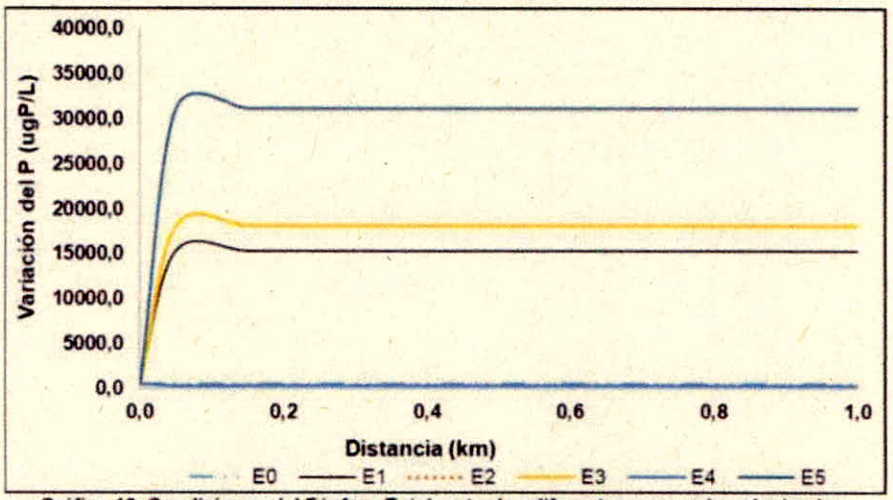
Gráfica 8. Comparación del Nitratos, entre los diferentes escenarios planteados.

Fósforo Inorgánico: El vertimiento de aguas residuales producidas durante las diferentes actividades de la empresa, en condiciones de caudales medios – aforados y estiaje de la Quebrada Guacarí y realizando vertimiento sin tratamiento E1, E3 y E5, genera un aumento su contenido, genera un incremento del contenido de Ortofosfatos, en el tramo de simulación presentando un valor de 6.489,68 µg/L, es decir que aproximadamente 6.355,98 µg/L más con respecto a las condiciones iniciales, pero finalmente se evidencia que para estos escenarios E1, E3 y E5, las condiciones de asimilación son de difícil asimilación para la fuente hídrica superficial, por las altas concentraciones que se pueden llegar a verter sin tratamiento y además por los caudales bajos que se presentan en dicha fuente hídrica superficial, mientras que para los escenarios E0, E2 y E4 se presentan muy buenas condiciones para que la fuente hídrica pueda asimilar el vertimiento cuando se plantean dichos escenarios pero con tratamiento. (ver Gráfica 9).



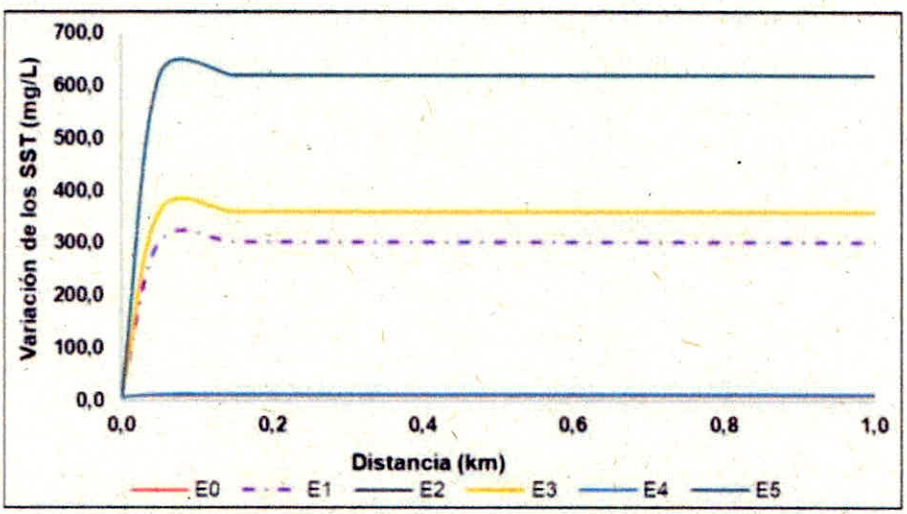
Gráfica 9. Condiciones de los Ortofosfatos, entre los diferentes escenarios planteados.

Fósforo Total: El vertimiento de aguas residuales producidas durante las diferentes actividades de la empresa, se presenta la misma situación que en los ortofosfatos donde se ve un incremento de esta variable con respecto a las condiciones iniciales, presentando un valor de 31.189,40 µg/L, es decir que aproximadamente 30.633,20 µg/L más con respecto a las condiciones de caudales iniciales del tramo de simulación, pero finalmente se evidencia que para estos escenarios E1, E3 y E5, las condiciones de asimilación son de difícil asimilación para la fuente hídrica superficial, por las altas concentraciones que se pueden llegar a verter sin tratamiento y además por los caudales bajos que se presentan en dicha fuente hídrica superficial, mientras que para los escenarios E0, E2 y E4 se presentan muy buenas condiciones para que la fuente hídrica pueda asimilar el vertimiento cuando se plantean dichos escenarios pero con tratamiento (ver Gráfica 10).



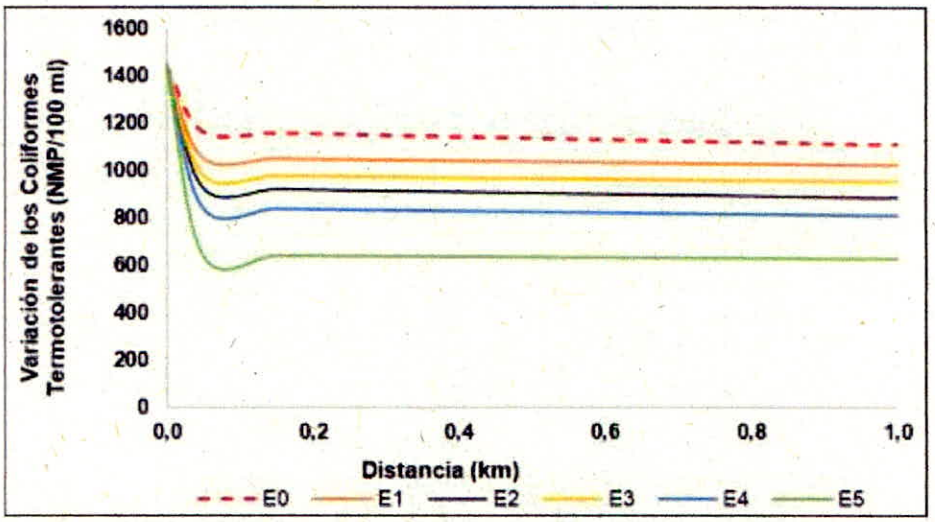
Gráfica 10. Condiciones del Fósforo Total, entre los diferentes escenarios planteados.

Sólidos suspendidos totales: El vertimiento de aguas residuales producidas durante las diferentes actividades de la empresa en condiciones de caudales medios – aforados y estiaje de la Quebrada Guacarí y realizando vertimiento sin tratamiento E1, E3 y E5, genera un aumento su contenido de Sólidos suspendidos totales, en el tramo de simulación presentando un valor de 619.71 mg/L, es decir que aproximadamente 612.69 mg/L más con respecto a las condiciones iniciales del tramo de simulación, (ver Gráfica 11). Se evidencia que para estos escenarios E1, E3 y E5, las condiciones de asimilación son de difícil asimilación para la fuente hídrica superficial, por las altas concentraciones que se pueden llegar a verter sin tratamiento y además por los caudales bajos que se presentan en dicha fuente hídrica superficial, mientras que para los escenarios E0, E2 y E4 se presentan muy buenas condiciones para que la fuente hídrica pueda asimilar el vertimiento cuando se plantean dichos escenarios pero con tratamiento.



Gráfica 11. Condiciones de los Sólidos suspendidos, entre los diferentes escenarios planteados.

Coliformes Termotolerantes: El vertimiento de aguas residuales producidas durante las diferentes actividades de la empresa, en condiciones de caudales medios – aforados y estiaje de la Quebrad Guacarí y realizando vertimiento sin tratamiento E1, E3 y E5, genera una disminución su contenido de Coliformes Termotolerantes, en el tramo de simulación presentando un valor de 626.88 NMP/100 mL, es decir que aproximadamente 823.12 NMP/100 mL, menos con respecto a las condiciones iniciales del tramo de simulación (ver Gráfica 12), siendo esta variable la que en el vertimiento presenta cargas más bajas que en la fuente hídrica bajo estudio debido a que las aguas residuales son más del carácter no doméstico.



Gráfica 12. Coliformes Termotolerantes, entre los diferentes escenarios planteados.

14.1 CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN

La capacidad de asimilación de vertimiento en una fuente hídrica superficial a lo largo de un tramo puede ser evaluada con base en el cálculo del factor de asimilación (a) de cada uno de los constituyentes de interés. Mediante un balance de materia es posible expresar el factor de asimilación como la razón entre la carga de contaminantes (W) a la entrada del tramo y la concentración del constituyente (c) establecida como objetivo de calidad de la fuente hídrica superficial (Chapra, 1997), así:

$$a = \frac{W}{c} \qquad 59.$$

En los casos en los cuales el recurso hídrico evaluado no presente objetivo de calidad, el valor de c se asume como la condición medida sobre la corriente a la entrada del tramo aguas arriba del vertimiento.

La carga de contaminantes a la entrada del tramo de evaluación se determina en función del caudal y la concentración del constituyente:

$$W = \sum Q\, c \qquad 60.$$

Dado que se cuenta con un modelo de calidad de aguas debidamente calibrado para el tramo de interés de la Quebrada Guacarí, es posible calcular los factores de asimilación y cargas de contaminantes utilizando los resultados del escenario de condiciones de estiaje.

14.2 LONGITUD DE INFLUENCIA DE VERTIMIENTOS

Conocido el factor de asimilación de los diferentes constituyentes incluidos en el análisis, la longitud de influencia del vertimiento (LIV) es estimada considerando el tiempo medio de viaje de la sustancia o constituyente (t). Este último es calculado con base en el modelo ADZ – QUASAR, resuelto iterativamente mediante el método de Newton – Raphson, así

$$\bar{t}_{i+1} = \bar{t}_i - \frac{(1+DF\,k\,\bar{t}_i)Qe^{(1-DF)k\bar{t}_i} - a}{k\left[1+DF(1-DF)k\,\bar{t}_i\right]Qe^{(1-DF)k\bar{t}_i}} \qquad 61.$$

Donde k es la constante de transformación del constituyente expresado en 1/d; Q, el caudal neto del tramo considerando vertimiento, fuentes puntuales y difusas, además de abstracciones.

DF es la fracción dispersiva o volumen total del tramo que participa en el flujo perfectamente mezclado, calculado mediante la siguiente expresión:

$$DF = 1 - \frac{\bar{v}}{\bar{v}_{max}} \qquad 62.$$

Siendo $\bar{v}$ y $\bar{v}$max la velocidad media y máxima de la corriente a lo largo del tramo de simulación.

El protocolo definido previamente tiene las siguientes consideraciones:

- Para sistemas hídricos en los cuales se presenten aportes o abstracciones significativas de caudal (mayores o iguales al 10% del caudal base de la fuente de agua superficial), los resultados del análisis de capacidad de asimilación y longitud de influencia del vertimiento pueden generar interpretaciones erróneas, ya que se consideran las condiciones de calidad del cuerpo de agua antes de la intervención (aguas arriba del vertimiento), desconociendo los aportes de carga de contaminantes e impactos asociados a fuentes puntuales, difusas o abstracciones.

- Dado lo anterior, cuando se evidencien aportes o abstracciones de caudal significativos a lo largo del tramo evaluado, se deberá efectuar un análisis para cada uno de los segmentos de interés. Este caso no aplica para el tramo de simulación de la Quebrada Guacarí.

La variable utilizada para la determinación de la capacidad de asimilación se relaciona y los resultados del análisis de longitud de influencia de vertimiento para las condiciones extremas, se relacionan en la Tabla 56 y Tabla 57.

Tabla 56. Condiciones iniciales del Modelo ADZ - QUASAR (condiciones extremas).

Variables	Unidades	Inicio del tramo (0.00 km)	Vertimiento
		Fuente	C1
DBOu	mgO_2/L	10,30	15.659,79
Nitratos	mg NO_3-N/L	1,00	289,00
Fósforo inorgánico	mg PO^2_4/L	0,134	8,25
Sólidos suspendidos totales	mg/L	7,00	956,00
Caudal	m^3/s	0,00118	0,00166
Velocidad media	m/s	**0,06**	
Velocidad máxima	m/s	**0,13**	
DF	Adimensional	***0,52***	

* C1: Resultados caracterización de la Quebrada Guacarí (inicio del tramo); F1: concentración del constituyente en el vertimiento.

Tabla 57. Longitud de influencia de los vertimientos (condiciones extremas).

Variables	W (kg/día)	a (m^3/s)	k (1/d)	Q (m^3/s)	LIV (km)
DBOu	2.241,63	2,52	0,61	0,00284	6.429,25
Nitratos	41,45	0,48	15,42	0,00284	2,52
Fósforo inorgánico	1,19	0,10	38,41	0,00284	0,66
Sólidos suspendidos totales	137,50	0,23	238,76	0,00284	0,27

De conformidad con los resultados obtenidos para las condiciones hidrológicas extremas, el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento de la empresa en mención presenta una la longitud de influencia máxima del orden de 6.429,25 km, distancia asociada al contenido de Demanda Bioquímica de Oxígeno ultima DBOu, es de anotar que esta distancia puede ser mucho menor debido a los caudales que ingresan a la quebrada aguas abajo del tramo de simulación.

14.3 ZONA O LONGITUD DE MEZCLA

La zona o longitud de mezcla fue definida a 2,5386 m, y se aumenta desde ese punto 227,00 m para obtener una mayor área de mezcla del vertimiento con el agua cruda que discurre por el cauce principal.

Toda vez que al poner como inicio del tramo de modelación los puntos de vertimiento, se lograba evidenciar las posibles afectaciones de este sobre el cuerpo de agua, ya que los modelos se pueden tornar insensibles en distancias tan cortas.

Para el cálculo de la zona o longitud de mezcla se determinó mediante las siguientes ecuaciones:

$$Lm = 8{,}52 * U * \frac{B^2}{H} \ldots \qquad 63.$$

Donde:

Lm: longitud de mezcla suponiendo descarga desde la orilla (m)
U: velocidad del agua (m/s)
B: ancho (m)
H: profundidad (m)

Adicionalmente se consultó otra metodología, la propuesta por el Ministerio de Agricultura y Riego Autoridad Nacional de Agua del Perú según la Resolución 541 – 2013 ANA que recomienda tomar como longitud de mezcla aproximadamente a 50 veces el ancho de la corriente en el sitio de la descarga si esta es mayor o igual a 20 m.

Donde los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Primer método

$$Lm = 8{,}52 * 0{,}0608 * \frac{0{,}70^2}{0{,}10} = 2{,}5386 \text{ m} \ldots$$

y por el segundo método se obtuvo

$$Lm = 0{,}70 * 50 = 35{,}0 \text{ m} \ldots$$

Por esta razón se determinó trabajar con la Lm más crítica para evaluar las posibles afectaciones. Debido a que antes de la zona de mezcla más crítica se evidencia la confluencia que existen zonas de rápidos y remansos en el cauce principal de la Quebrada Guacarí, de tal forma que se decide realizar el punto de monitoreo aguas abajo a 227,00 m.

15. ANÁLISIS FINAL

Teniendo en cuenta que la calibración del modelo de calidad de aguas QUAL2Kw, fue realizada incluyendo las características físicas, químicas, microbiológicas e hidráulicas de la fuente hídrica superficial (Quebrada Guacarí) receptor del vertimiento de las aguas residuales de la empresa en mención, el ajuste obtenido es representativo para el desarrollo del análisis de influencias asociado a una condición actual de vertimiento.

Para la condición del escenario de calibración o condiciones actuales E0, se estimó a partir del modelo ADZ, la longitud de influencia del vertimiento, definida como la distancia máxima a la cual la corriente de agua superficial Quebrada Guacarí recupera las características de calidad de aguas encontradas 55,10 m aguas arriba del vertimiento de aguas residuales. Utilizando los resultados de simulación asociados al caudal mínimo de la fuente hídrica superficial, considerando el contenido de coliformes termotolerantes y Demanda Bioquímica de Oxígeno ultima DBOu, como variables de referencia o indicadores de contaminación, se determinó una longitud de influencia máxima de 1.000 m, medidos desde el punto de referencia, teniendo en cuenta que el vertimiento se realice con tratamiento.

Con el fin de reducir la incertidumbre asociado a la magnitud o escala de las variables analizadas, se realizó un análisis de varianza entre los resultados de la simulación de condiciones actuales "E0", la simulación con condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y vertimiento Sin tratamiento "E1", la simulación en condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y el vertimiento con el máximo caudal hallado el día del monitoreo "E2", la simulación en condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y el vertimiento sin tratamiento con el máximo caudal hallado el día del monitoreo "E3", la simulación de las épocas de estiajes y vertimiento con tratamiento "E4", la simulación de las épocas de estiajes y el vertimiento sin tratamiento con el máximo caudal hallado el día del monitoreo "E5", ver Tabla58.

Tabla 58. Resultados análisis de varianza (ANOVA).

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	F	Probabilidad	Valor crítico para F
T - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	1,47E+02	5,00	**23,31**	2,E-13	2,35
DBOμ - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	3,01E+09	5,00	**79,73**	1,E-26	2,35
OD - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	4,19E+02	5,00	**45,27**	5,E-20	2,35
NH_3 - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	2,82E+12	5,00	**62,14**	1,E-23	2,35
NO_3 - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	1,73E+11	5,00	**64,36**	5,E-24	2,35
Norg - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	8,30E+08	5,00	**79,97**	1,E-26	2,35
P - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	8,23E+09	5,00	**80,70**	9,E-27	2,35
PO_4 - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	3,13E+08	5,00	**77,33**	3,E-26	2,35
SST - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	3,21E+06	5,00	**78,60**	2,E-26	2,35
CF - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	1,55E+06	5,00	**11,98**	3,E-08	2,35
pH - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	1,44E+01	5,00	**113,21**	5,E-31	2,35
DQO - μ (E0) = μ (E1) =μ (E2) = μ (E3) = μ (E4)	1,20E+09	5,00	**78,83**	2,E-26	2,35

Ho: Hipótesis nula, todas las medias son iguales (que los valores de F sean inferiores al valor crítico de F). **Ha: Hipótesis alternativa**, una de las medias es diferente (que los valores de F sean superiores al valor crítico de F).

De acuerdo con los resultados obtenidos, en el caso que los valores de F sean inferiores al valor crítico de F, se acepta la hipótesis nula con una significancia estadística del 95%, de esta manera se concluye que existen diferencias entre los resultados de las simulaciones de los escenarios propuestos para la evaluación de la capacidad de asimilación de la fuente hídrica superficial Quebrada Guacarí al realizar el vertimiento de aguas residuales de la empresa en mención, para las variables analizadas tal es el caso de oxígeno disuelto, Nitratos, pH, Sólidos suspendidos totales, Coliformes termotolerantes, Fósforo total, ortofosfatos, nitrógeno total, temperatura, nitrógeno amoniacal y demanda biológica de oxígeno ultima, es de anotar que la variabilidad se presenta principalmente por los escenarios planteados con vertimiento sin tratamiento que es donde la fuente hídrica presenta dificultades para asimilarlo y se presenta una disminución muy alta en las concentraciones de Oxígeno siendo muy crítica para las especies acuáticas que allí habitan.

Por lo anterior se evidencia que la Quebrada bajo estudio tiene capacidad de asimilar el vertimiento siempre y cuando estos se realicen con tratamiento según lo observado en los escenarios E0, E2 y E4, de lo contrario esta se vería afectada significativamente y la empresa podría incurrir en sanciones económicas por la autoridad ambiental competente.

16. PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

La evaluación del impacto ambiental de algún proyecto, obra o actividad consiste en determinar la relación que existe ente la oferta ambiental del área de estudio (línea base), y la demanda de recursos necesarios para la realización del proyecto, obra o actividad.

La evaluación de impactos ambientales es un proceso de análisis de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad humana sobre el entorno donde se localiza, con el fin de establecer medidas preventivas, y de control que hagan posible el desarrollo de la actividad sin perjudicar o perjudicar lo menos posible al ambiente (Arboleda González, 2008).

A continuación, se presenta la metodología implementada para la evaluación ambiental del vertimiento, la descripción, identificación y valoración de los impactos socio-ambientales que se puedan generar en relación a la gestión del vertimiento, y que deban ser tenidos en cuenta dentro de los programas de manejo ambiental.

16.1 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del impacto ambiental se cuenta con diferentes metodologías, una de ellas es el Método Arboleda o Método EPM (Arboleda González, 2008), el cual fue desarrollado por la Unidad de Planeación y Recursos Naturales de las Empresas Públicas de Medellín en el año 1985. Ha sido aprobada por las autoridades ambientales colombianas y por entidades internacionales como el Banco Mundial y el BID. Este es un método mixto pues permite la identificación y la evaluación de los impactos ambientales.

El método está compuesto por (1) la desagregación del proyecto en componentes, el cual consiste en dividir el proyecto en obras o actividades que requieren acciones o labores más o menos similares para su ejecución o desarrollo y las cuales se pueden agrupar bajo una misma denominación; (2) identificación de los impactos utilizando diversos métodos como el de diagramas, redes o el matricial; y (3) la evaluación de los impactos en donde se realizar por medio de criterios o factores de calificación, que luego se articulan por medio de un algoritmo. Para la evaluación de los impactos, Jorge Arboleda propone una expresión o índice denominado "Calificación Ambiental" (Ca), obtenido con base en cinco criterios o factores característicos de cada impacto, lo cuales son:

• Clase (C): Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva (P o +) o Negativa (N o -), dependiendo de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro.

• Presencia (P): Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la Presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse. Se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia. .

• Duración (D): Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que se permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.).

Evolución (E): Evalúa la velocidad del desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias; se califica de acuerdo con la relación entre la magnitud máxima alcanzada por el impacto y la variable tiempo. Se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con que se presenta el impacto (rápido, lento etc.).

• Magnitud (M): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta cuantificados o inferidos se transforman en función de la magnitud relativa (en porcentaje) que es una expresión mucho más comparable del nivel de afectación del impacto, la cual se puede obtener comparando el valor del elemento ambiental afectado con y sin proyecto, o con la magnitud existente de dicho elemento en toda la región.

Una vez realizada la valoración de cada uno de los criterios o factores de evaluación del impacto se procede a determinar la calificación ambiental (Ca) por medio de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales por medio de la siguiente ecuación:

$$Ca = C(P[aEM + bD]) \qquad 64.$$

Donde:

Ca = Calificación ambiental, varía entre 0,1 y 10,0.

C = Clase, expresado por el signo + o - de acuerdo con el tipo de impacto.

P = Presencia, varía entre 0,0 y 1,0.

E = Evolución, varía entre 0,0 y 1,0.

M = Magnitud, varía entre 0,0 y 1,0.

D = Duración, varía entre 0,0 y 1,0.

a y b = Factores de ponderación, a es 7,0 y b es 3,0.

Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy} alta, alta, media, baja y muy baja) asignándole unos rangos, como lo indica en la Tabla 59.

Tabla 59. Rangos importancia ambiental.

Importancia del Impacto Ambiental	Calificación Ambiental (puntos)
Poco significativo o irrelevante	≤ 2,5
Moderadamente significativo o moderado	>2,5 y ≤ 5,0
Significativo o relevante	>5,0 y ≤ 7,5
Muy significativo o grave	>7,5

Fuente: Arboleda González, 2008.

En la Tabla 60 se presenta un resumen de los rangos que se aplican para la clasificación de los criterios utilizados en la metodología EPM o Arboleda.

Tabla 60. Rangos para la valoración de los criterios o factores.

Criterio	Rango	Valor (1)
Clase	Positivo (+) Negativo (-)	
Presencia	Cierta Muy Probable Probable Poco probable No Probable	1,0 0,7 < 0,99 0,3 < 0,69 0,1 < 0,29 0,0 < 0,09
Duración	Muy Larga o permanente: Si es > de 10 años . Larga: Si es > de 7 años Media: Si es > de 4 años Corta: Si es > de 1 año Muy Corta: Si < de 1 año	1,0 0,7 < 0,99 0,4 < 0,69 0,1 < 0,39 0,0 < 0,09
Evolución	Muy rápida: Si es < de 1 mes Rápida: Si es < de 12 meses Media: Si es < de 18 meses Baja: Si es < de 24 meses Muy Baja: Si > de 24 meses	0,8 ≤ 1,0 0,6 < 0,79 0,4 < 0,59 0,2 < 0,39 0,0 < 0,19
Magnitud	Muy Alta: Si Mr (2) > del 80% Alta: Si Mr varía entre 60 y 80% Media: Si Mr varía entre 40 y 60% Baja: Si Mr varía entre 20 y 40% Muy Baja: Si Mr < del 20%	0,8 ≤ 1,0 0,6 < 0,79 0,4 < 0,59 0,2 < 0,39 0,0 < 0,19
Importancia Ambiental	Muy Alta: Si Ca varía entre 8,0 ≤ 1,0 Alta: Si Ca varía entre 6,0 < 7,9 Media: Si Ca varía entre 4,0 < 5,9 Baja: Si Ca varía entre 2,0 < 3,9 Muy Baja: Si Ca varía entre 0,0 < 1,9	
Constante de Ponderación		a = 7,0 b = 3,0
(1) Valores que se utilizan para calificar cada uno de los criterios en la ecuación. (2) Magnitud relativa.		

Fuente: López, 2013.

16.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En Tabla 61 se presenta la matriz que identifica los impactos ambientales asociados a las actividades o fases de construcción y operación de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, con los posibles impactos que puede generar las actividades asociadas a la gestión del vertimiento.

tratamiento. El consumo de materiales especiales es un impacto inherente a la gestión del vertimiento, sin embargo, el adecuado manejo de estos materiales en la planta y la baja cantidad de estos, hace que el impacto potencial sea de baja significancia ambiental.

Generación de residuos sólidos: Se encuentra asociado a los empaques, recipientes usados, residuos de insumos de tratamiento, etc. De otro lado, la inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos pueden ser causantes de mal olor, y generadores de plagas y roedores. La importancia ambiental que presenta dicho impacto es medianamente, ya que el sistema de tratamiento cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos, el que ayuda a manejar adecuadamente dichos residuos al interior de la misma.

Afectación a la flora: Se puede generar directamente sobre la flora acuática o indirectamente si el vertimiento por alguna eventualidad se descarga al suelo, se puede inferir entonces que la afectación a la flora por parte del vertimiento en condiciones normales de funcionamiento del sistema, no es significativa. Es de anotar que la única forma de que se presente este impacto es si se realiza un vertimiento sin tratamiento.

Afectación a la fauna: Se puede generar directamente sobre la fauna acuática que puede ver afectado su hábitat natural o indirectamente sobre la fauna terrestre que puede tomar agua del cuerpo receptor del vertimiento, se puede inferir entonces que la afectación a la fauna por parte del vertimiento en condiciones normales de funcionamiento no es significativa. Es de anotar que la única forma de que la fuente hídrica se vea afectada es que se realice un vertimiento sin tratamiento.

Transformación del paisaje: Se refiere a una modificación en la armonía y la dinámica del entorno natural o urbano. En relación al vertimiento no se prevé que se presente este impacto.

Generación de olores: Uno de los problemas más importantes relacionado con el rechazo de la población a la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales es la generación de olores. Es por ello que el conocimiento de las fuentes de olores y de las tecnologías existentes para su control adquiere suma importancia para proponer soluciones y facilitar la instalación de estos sistemas de tratamiento. Un adecuado mantenimiento de los sistemas debe garantizar que no se generen olores en los sistemas.

• Todo sistema de tratamiento mal diseñada y/o mal operada, sea de tipo fisicoquímico o biológica, de tipo aerobio o anaerobio, es susceptible de generar malos olores. Sin embargo, debido al metabolismo de ciertas bacterias anaerobias (sulfatoreductoras), el medio anaerobio es el más propenso a presentar malos olores,

sobre todo cuando en el agua residual existen altas concentraciones de sulfatos y sulfuros. Como causas generales de la generación de olores en el sistema de tratamiento se pueden enumerar las siguientes:

• Mal diseño del sistema de tratamiento como por ejemplo la especificación de un tamaño de planta no adecuado al caudal y carga orgánica manejada, turbulencias de las aguas en las estructuras de entrada, áreas descubiertas, etc.

• Deficiencias en la operación del sistema de tratamiento como por ejemplo acumulación de materia orgánica fresca en el tratamiento preliminar del mismo, almacenamiento de lodos en forma inadecuada, acidificación de reactores en el caso de sistemas anaerobios, etc.

• En el caso del efluente de un sistema de tratamiento anaerobia, por sus condiciones de pH y posible turbulencia generada en el momento de ser descargado el efluente, es posible el desprendimiento de H_2S disuelto en el agua tratada el cual produce malos olores.

Para el caso de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, este impacto es poco significativo, ya que los olores que se presentan son típicos de un sistema de tratamiento de aguas residuales y de las actividades que allí se realizan, como es el tratamiento de lixiviado crudo generado por la descomposición de los diferentes residuos que llegan a dicho Relleno.

Generación de vectores: Se identifican como potenciales vectores de un sistema de tratamiento de aguas residuales, la mosca común o doméstica, el zancudo, la abeja común y roedores como las ratas. El ciclo de reproducción de los vectores como la mosca doméstica posee diferentes fases o estadios, razón por la cual es posible encontrar diferentes "formas de moscas" en distintos lugares del ambiente. Las moscas que se ven volando corresponden sólo al 5 % del problema real. El 95 % restante se encuentra como fases no adultas distribuidas en materia orgánica en descomposición. Según lo programado se pretende que los sistemas de tratamiento no generen problemas de vectores, este impacto se considera poco significativo.

Afectación a la salud y bienestar: La afectación a la salud y bienestar se ve reflejado en la disminución de la calidad de vida de una zona cercana a la empresa, se evidencia que en la zona hay áreas rurales, pero estas no se ven afectadas por el vertimiento.

Generación de lodos: La generación de lodos en las operaciones y procesos de tratamientos de aguas residuales generalmente suele ser un líquido o líquido-semisólido que pueden contener entre 0,25 y el 12% en peso de sólidos. Para este caso se presenta que este impacto es medianamente significativo debido a que el lodo se presenta en cantidades considerables de sedimento, los cuales son extraídos a los lechos de secado por las válvulas y posteriormente retirados manualmente por el personal de la empresa.

16.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la Tabla 62 se presenta la importancia ambiental de cada uno de los impactos identificados en el numeral anterior.

Tabla 62. Evaluación de impactos ambientales.

Impacto	Clase	Presencia	Evolución	Duración	Magnitud	Calificación	Importancia Ambiental
Alteración de características del suelo	N	0,23	0,10	0,45	0,30	0,36	Muy Baja
Generación de empleo en la comunidad	P	1,00	0,89	0,75	0,38	4,62	Media
Generación de ingresos en el área de influencia	P	1,00	0,81	0,78	0,37	4,44	Media
Sensibilización ambiental de la comunidad	P	1,00	0,89	0,86	0,69	6,88	Alta
Modificación de cauces	N	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	No Prevé
Contaminación del aire	N	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	No Prevé
Generación de ruido	N	0,32	0,23	0,46	0,36	0,63	Muy Baja
Transformación del paisaje	N	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	No Prevé
Afectación a la salud y bienestar de la comunidad	N	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	No Prevé
Consumo de materiales especiales	N	0,36	0,02	0,45	0,26	0,50	Muy Baja
Aumento en la demanda de agua	N	0,03	0,02	0,02	0,02	0,00	No Prevé
Generación de vectores	N	0,50	0,23	1,00	0,45	1,86	Muy Baja
Afectación a la flora	N	0,14	0,29	0,10	0,10	0,07	Muy Baja
Afectación a la fauna	N	0,16	0,12	0,02	0,01	0,01	Muy Baja
Contaminación del suelo	N	0,39	0,21	0,11	0,01	0,13	Muy Baja
Contaminación de fuentes superficiales	N	0,90	0,89	0,78	0,69	5,97	Media
Generación de olores	N	0,39	0,36	0,78	0,45	1,35	Muy Baja
Generación de residuos sólidos	N	0,68	0,87	0,56	0,46	3,05	Baja
Generación de lodos	N	0,98	0,78	1,00	0,45	5,35	Media

Los resultados de la evaluación de impactos desde el punto de vista de su "Clase", indica que tres (3) de los diecinueve (19) impactos evaluados son positivos (15,79%), y dos de ellos se clasifican como de importancia ambiental "Media" con un 66,67% y un 33,33% como importancia ambiental "Alta", la cual es para el proceso de Sensibilización ambiental de la comunidad, siendo este un ítem muy importante; lo que muestra que la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel en relación al vertimiento, también tendrá impactos positivos significativos en el área de influencia directa e indirecta del mismo; los cuales se pueden potenciar.

Dieciséis (16) de los diecinueve (19) impactos evaluados fueron clasificados en la clase "Negativa", correspondiente a un total de 84,21% de la totalidad de impactos evaluados, de los cuales el 31,25 % fueron calificados con un nivel de importancia ambiental de "No se prevé", el 50,00 % fue catalogada con una

importancia ambiental "Muy Baja", el 6,25 % fue catalogada con una importancia ambiental "Baja" y el 12,50 % fue catalogada con una importancia ambiental "Media".

El impacto ambiental negativo de "Importancia Ambiental Media" más significativo es la Contaminación de fuentes superficiales y generación de lodos. Es prioritario garantizar una adecuada operación del sistema de tratamiento y la implementación de medidas de manejo adecuadas para asegurar la prevención, mitigación, corrección y compensación de estos impactos ambientales, y de los demás presentados en la presente evaluación y además de prevenir que se realice vertimientos sin tratamiento a la fuente hídrica superficial.

17. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO

17.1 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MANEJO

Las siguientes son las medidas que integran el Plan de Manejo Ambiental del vertimiento y que se ejecutan en las diferentes etapas de desarrollo de un proyecto que implique obras o actividades que alteren de una forma u otra el medio ambiente.

• Medidas de prevención: Son obras o actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

• Medidas de mitigación: Son obras o actividades encaminadas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

• Medidas de corrección: Son obras o actividades dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado.

• Medidas de compensación: Son obras dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

17.1.1 Medidas de prevención

Son el conjunto de medidas orientadas a prevenir accidentes laborales, afectaciones negativas a la infraestructura existente y daños a la salud de los empleados y de la comunidad en general también posibles afectaciones al medio ambiente, debido a las diferentes actividades relacionadas con la gestión del vertimiento.

Como medidas de prevención en la etapa de construcción y operación se tienen:

• Aseo rural o en campamentos. Para prevenir la proliferación de insectos, roedores y vectores por efecto de la disposición de los residuos sólidos generados en los sistemas de tratamientos de aguas residuales,

desechos y basuras, aguas residuales y lodos, ésta debe ir acompañada de campañas de educación ambiental al respecto (reciclaje, reusó, separación en las fuentes). Para prevenir daños en las tuberías (obstrucción o desgaste interno) por presencia de basuras y material indeseado es preciso capacitar a los usuarios del servicio sobre la necesidad de evitar depositar en las redes cualquier objeto o sustancia que pueda taponar las redes o que aumenten el nivel de fricción o roce. Se debe tener los lugares por donde circula las aguas residuales en buen estado y limpios sin obstrucción esto con el fin de que no se generen reboses o situaciones que no permitan el correcto funcionamiento de cada uno de los sistemas.

• Capacitación. Es necesaria la capacitación al personal que opera los sistemas de tratamientos (STAR), equipos, sustancias y químicos para prevenir daños en los mismos; todo el personal debe seguir las "normas y especificaciones de operación y mantenimiento" que acompañan los estudios.

• Dotación de personal. Todo el personal que labore en el mantenimiento y operación del sistema de tratamientos deberá tener los implementos de trabajo requeridos para su óptimo desempeño, así como también la dotación de uniformes y protección adicional que cada labor exija.

• Mantenimiento: El Sistema| de tratamiento deben tener procedimientos para mantenimientos preventivos, los cuales deben ser divulgados al personal encargado, estos procedimientos deben incluir la verificación para determinar el correcto funcionamiento del sistema de tratamiento, esto con la finalidad de verificar el funcionamiento y evitar la formación de lodos por la ineficiencia de los procesos. Además, se debe tener incluido en el manual de mantenimiento los periodos estipulados de cada cuanto se deben hacer este.

17.1.2 Medidas de mitigación

Corresponde al conjunto de medidas encaminadas a minimizar y atenuar los impactos o efectos negativos que necesariamente se producen durante las diferentes etapas en el desarrollo del proyecto, se pretende mitigar, las afectaciones negativas sobre los diferentes elementos del entorno, nfraestructura, personal y comunidad en general.

Medidas de mitigación en la etapa operativa.

El funcionamiento del vertimiento es en sí mismo un elemento mitigador las concentraciones vertidas en las aguas residuales y hacer más eficiente los procesos para reducir los riesgos a la comunidad.

• Sistemas de tratamiento de las aguas residuales: Se tiene un sistema ubicado en la instalación de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, que operaran continuamente durante 24 horas al día, estos sistemas se realizan con el objetivo de reducir las concentraciones de cada uno de las variables fisicoquímicos que se generan en dichas etapas de los diferentes procesos que se desarrollan.

17.1.3 Medidas de corrección

Son obras o actividades dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado.

Como medidas correctivas en caso de presentarse una emergencia en las etapas de construcción y de operación se tendrán:

• Una adecuada disposición de residuos contaminados.
• Disposición de los lodos generados.
• Disposición de material de construcción.

Se deberá considerar lo establecido en el Plan de Gestión del Riesgo y Manejo del Vertimiento, presentado con anterioridad a la autoridad ambiental competente.

17.1.4 Medidas de compensación

Son obras dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados. Hasta el momento no se han encontrado impactos que no puedan ser evitados, en caso de observar un impacto negativo se valorará y se procederá a revisar las medidas de compensación necesarias dependiendo del impacto.

17.2 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

Con los resultados de la identificación y valoración de los impactos y las características establecidas para la operación del sistema de tratamiento, se definen los procesos y procedimientos que garanticen la inclusión de las estrategias ambientales y sociales en la ejecución del proyecto. Estas estrategias incluyen medidas de manejo para la prevención, mitigación, compensación y/o control de los impactos ambientales.

Los programas propuestos para la gestión de los impactos ambientales generados por la operación de

la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel son los siguientes:

- Programa para el manejo de residuos sólidos.
- Programa de uso y almacenamiento adecuado de materiales (comunes y especiales).

Estos programas buscan anticiparse a los problemas y necesidades creando para ello un soporte de información completo sobre la zona de influencia que permita contar con lo necesario para prevenir o resolver adecuadamente los efectos de los proyectos.

17.2.1 Programa para el manejo de residuos sólidos (escombros, comunes y peligrosos)

La disposición inadecuada de residuos puede generar impactos sobre la infraestructura del sistema y sobre el recurso hídrico del área de influencia del sistema de tratamiento; el parque industrial deberá implementar un PMIRS con el fin de realizar una buena gestión de los residuos sólidos con énfasis en los asociados al vertimiento.

Ficha 1. Manejo de residuos sólidos asociados al vertimiento.

Nombre	Programa de manejo de residuos sólidos asociados al vertimiento
Objetivo general	Minimizar los impactos sobre las fuentes hídricas y el suelo por manejo inadecuado de residuos.
Objetivos específicos	• Minimizar la generación de residuos sólidos. • Manejar adecuadamente los residuos sólidos generados. • Concientizar al personal sobre la importancia del manejo integral de residuos.
Impactos	• Incremento de residuos sólidos ordinarios. • Transformación del paisaje. • Contaminación de fuentes hídricas. • Contaminación del suelo.
Metas	• Meta 1. Capacitar al 100% del personal sobre el manejo adecuado de residuos sólidos. • Meta 2. Manejar adecuadamente los residuos sólidos, desde la generación, separación, recolección, transporte y disposición final de residuos.
Manejo de residuos sólidos • La empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, cuenta con recipientes para realizar la separación en la fuente de los residuos. • El personal de aseo se encarga de la recolección interna de los residuos desde las áreas de generación al centro de almacenamiento temporal de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel. • La empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, tiene personal encargado de transportar los residuos sólidos hacia el centro de acopio donde posteriormente son transportados al punto de disposición final al interior del Relleno. • Los residuos reciclables serán recuperados por personal de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel. • Los residuos peligros que se puedan generar serán recolectados y transportados por una empresa que cuente con sus respectivos certificados para esta actividad y la persona en cargada por parte de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se encarga de hacer el seguimiento de disposición final. • Además, se tendrá contrato para el manejo de residuos peligrosos y especiales por personal capacitado de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel. Manejo de residuos asociados al vertimiento • No se deben verter sustancias químicas de ningún tipo por los desagües y/o drenajes. • En caso que se presente un derrame de alguna sustancia que no se pueda controlar y llegue a las redes de aguas, se debe dar aviso del evento al encargado de los sistemas de tratamiento para poder contener el vertimiento antes de ser descargado a la fuente hídrica superficial. • Se debe tratar cualquier lixiviado de residuo como ún derrame de sustancia química, con el fin de evitar que este llegue a la red de drenaje. • Se debe garantizar que en el almacenamiento de residuos no se tengan drenajes que se puedan ver afectados por un derrame o lixiviación de los residuos. • Todo el personal de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, debe estar capacitado para una buena segregación de residuos u en la atención de derrames.	
Cronograma	Este programa se iniciará la aprobación del presente estudio y se ejecutará permanentemente.
Responsable	Profesional Ambiental
Indicador	• Cantidad de residuos totales generados mensualmente (kg/mes) • Porcentaje de residuos reciclables mensual (kg de residuos reciclables/kg de residuos totales x100) • Paro de los sistemas por descarga de residuos en la red. • Número de personas capacitadas en Manejo de Residuos Sólidos.
Presupuesto	Incluido en la operación y mantenimiento de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel.

17.2.2 Programa de uso y almacenamiento adecuado de materiales

Los materiales comunes son aquellos que no representan peligrosidad. Los materiales peligrosos, son aquellos que tienen características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad o inflamabilidad y por esto deben manejarse con mucho cuidado. Con este programa se busca que se haga un adecuado uso y

almacenamiento de estos materiales en la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, con el fin de evitar que estos materiales lleguen a la red de drenaje, los sistemas de tratamiento y el canal receptor del vertimiento.

Ficha 2. Programa de uso y almacenamiento adecuado de materiales.

Nombre	Programa de uso y almacenamiento adecuado de materiales
Objetivo general	Optimizar el uso de materiales y evitar pérdidas, controlando el vertimiento de productos químicos.
Impactos	• Alteración de las características del suelo y del paisaje. • Generación y aporte de sólidos en corrientes de agua superficiales. • Emisiones atmosféricas.
Metas	100% de los materiales comprados a proveedores con permisos ambientales.
Materiales especiales Los productos químicos serán almacenados en un sitio seguro, con buena ventilación y debidamente señalizados. En el almacenamiento se marcarán los productos como se establece en la guía NTC1692 y se definirán los posibles riesgos físicos y para la salud. Se tendrán a la mano las fichas de seguridad de cada producto químico, además de que serán socializadas en las capacitaciones al personal de la obra. Esta capacitación puede ser dictada con apoyo de la ARL de los trabajadores.	
Cronograma	Este programa se iniciará la aprobación del presente estudio y se ejecutará permanentemente.
Responsables	Jefe de servicios generales - Área de mantenimiento - Área Ambiental – Salud ocupacional.
Indicador	• Registro de capacitaciones en manejo adecuado de sustancias químicas. • Fichas de seguridad de sustancias químicas.
Presupuesto	Incluido en la operación de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel.

18. POSIBLE INCIDENCIA DEL VERTIMIENTO EN LA CALIDAD DE VIDA O EN LAS CONDICIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y CULTURALES DE LOS HABITANTES DEL SECTOR

De acuerdo con los resultados de la caracterización y la evaluación de impactos asociados al vertimiento generado por la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel, se puede concluir que actualmente el vertimiento de la empresa INTERASEO S.A.S. E.S.P. - Relleno Sanitario La Miel presenta una incidencia negativa muy baja sobre la calidad de vida o en las condiciones económicas, sociales y culturales de los habitantes del sector.

19. CONCLUSIONES

La influencia del vertimiento de aguas residuales asociadas al sistema de tratamiento de la empresa, fue evaluada mediante la implementación del modelo de calidad de aguas QUAL2Kw ® realizando la discretización de un tramo de simulación a lo largo de la Quebrada Guacarí.

Los modelos de simulación numéricos presentan asociados a los diferentes cálculos e iteraciones que realizan diferentes errores implícitos que estos se pueden minimizar cuando se realiza un buen levantamiento de la información hidráulica, física, química y microbiológica del tramo a caracterizar. Además, el modelo de simulación QUAL2Kw ® presenta la particularidad de que no nos permite realizar análisis en segmentos muy pequeños debido a que el modelo se vuelve insensible a los diferentes cambios que pueden ocurrir.

Dentro de las variables evaluadas en la simulación de vertimiento, se incluyó: caudal, temperatura, pH, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, nitrato, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, fósforo inorgánico, fosforo orgánico, coliformes termotolerantes y entre otros, cuya calibración fue realizada a partir de una campaña de monitoreo de calidad de aguas en la fuente hídrica superficial de la Quebrada Guacarí (aguas arriba de la confluencia del vertimiento de la PTL). En materia de vertimientos se analizó el cumplimiento de los límites máximos permisibles definidos en la Resolución 0631 de 2015.

Con la finalidad de evaluar el comportamiento de las diferentes condiciones del cuerpo hídrico receptor (Quebrada Guacarí), bajo las características de calidad del vertimiento, condiciones de hidráulicas actuales y durante la ocurrencia de eventos de estiaje, se evaluaron diversos escenarios tales como; simulación de condiciones actuales "E0", la simulación con condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y vertimiento Sin tratamiento "E1", la simulación en condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y el vertimiento con el máximo caudal hallado el día del monitoreo "E2", la simulación en condiciones actuales de la fuente hídrica superficial y el vertimiento sin tratamiento con el máximo caudal hallado el día del monitoreo "E3", la simulación de las épocas de estiajes y vertimiento con tratamiento "E4", la simulación de las épocas de estiajes y el vertimiento sin tratamiento con el máximo caudal hallado el día del monitoreo "E5", evidenciando así cuales son las condiciones más desfavorable para la fuente hídrica superficial, como también las condiciones que las favorecen, donde se encontró que las condiciones más favorables para realizar el vertimiento son las que están dadas cuando se realiza vertimiento con tratamiento en los diferentes escenarios planteados, por lo que deja indicado que no se puede realizar vertimientos sin

tratamiento debido a que estos generarían déficits de oxígeno disuelto en la fuente hídrica, tal como se muestra en los escenarios E1, E3 y E5.

Como principales escenarios de simulación, se tuvo en cuenta el vertimiento sin tratamiento de la PTL de la empresa a la Quebrada Guacarí como consecuencia de los eventos que este sistema deje de funcionar o se desestabilice. A partir de un análisis de significancia estadística de los datos simulados, se concluye que existen diferencias entre los resultados de las simulaciones de los escenarios propuestos para la evaluación de la capacidad de asimilación de la fuente hídrica superficial, Quebrada Guacarí, al realizar el vertimiento de aguas residuales de la empresa en mención para las variables analizadas tal es el caso de oxígeno disuelto, Nitratos, pH, Sólidos suspendidos totales, Coliformes termotolerantes, Fósforo total, ortofosfatos, nitrógeno total, temperatura, nitrógeno amoniacal y demanda biológica de oxígeno ultima, es de anotar que la variabilidad se presenta principalmente por los escenarios planteados con vertimiento sin tratamiento que es donde la fuente hídrica presenta dificultades para asimilarlo y se da una disminución muy alta en las concentraciones de Oxígeno Disuelto, siendo muy crítica para las especies acuáticas que allí habitan.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes escenarios de simulación del vertimiento, se determinó la longitud de influencia del vertimiento de las aguas residuales de la empresa en mención, asociados al caudal mínimo (caudal de estiaje) de la fuente hídrica superficial y considerando el contenido de coliformes termotolerantes y demanda biológica de oxígeno ultima, como variables de referencia o indicador de contaminación, se determinó una longitud de influencia máxima de 1.000 m, medidos desde el punto de referencia aguas arriba del vertimiento.

En la corriente de agua superficial evaluada, las características morfométricas de la cuenca y del cauce, favorecen la constitución de ambientes predominantemente aerobios (OD > 4 mg/L) en condiciones hidrológicas medias, sin embargo, esto hace que en la fuente hídrica superficial algunas especies sensibles a las variaciones de los niveles de oxígeno disuelto (p.e peces, macroinvertebrados, etc), no se vean afectadas por estas variables.

Finalmente se concluye que la fuente hídrica superficial (Quebrada Guacarí), tiene la capacidad de asimilar los vertimientos de la empresa en mención, bajo la premisa de cada uno de los escenarios planteados para realizar vertimientos con tratamiento; mientras que si se realiza vertimientos sin tratamiento la fuente hídrica superficial no tiene la capacidad de asimilar el vertimiento, siendo afectadas de forma crítica algunas variables como el oxígeno disuelto y por consiguiente las especies acuáticas

20. EQUIPO DE TRABAJO

A continuación, se relacionan los profesionales de la firma de consultoría Gaia Servicios Ambientales responsables de la Evaluación ambiental del vertimiento (ver Tabla 63).

Tabla 63. Equipo de trabajo.

Nombre	Profesión	Experiencia
Juan Carlos Leal E.	Ingeniero Ambiental. Candidato Magíster en Conservación Ambiental. Director Unidad Ambiental.	16 años de experiencia en el área ambiental.
Isabel Cristina Álzate Vergara	Ingeniera Ambiental. Especialista en Ingeniería Ambiental. Coordinadora Unidad Ambiental.	13 años de experiencia en el área ambiental.
Antony E. Hinestroza Córdoba	Ingeniero Ambiental. Tecnólogo Agroambiental. Director Técnico de la Unidad Ambiental.	Monitoreos y consultoría ambiental. 4 años de experiencia como ingeniero y 8 años como tecnólogo Agroambiental.
Jorge Mario Ramírez Sánchez	Tecnólogo en sistemas gestión ambiental Técnico de Monitoreo	3.5 años de experiencia en el área ambiental.
John Ferley López Ospina	Tecnólogo Químico Industrial Técnico de Monitoreo	4 años de experiencia en el área ambiental

21. REFERENCIAS

• Camacho y Díaz (2003). Metodología para la obtención de un modelo predictivo de transporte de solutos y calidad del agua en ríos - caso río Bogotá, Seminario Internacional La Hidroinformática en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Universidad del Valle/Instituto Cinara.

• CAMACHO, L (2011). Herramientas de gestión y control del recurso hídrico urbano. Seminario, Departamento de ingeniería civil y ambiental. Universidad de los Andes.

• CHAPRA, S.C. (1997). Surface Water Quality Modelling. McGraw-Hill,New York.

• Chapra, S.C., Surface Water-Quality Modeling, Waveland Press, Long Grove, IL, 1997.

• Chapra, S.C. and Pelletier, G.J. (2003). QUAL2K: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water. Documentación y manual del usuario. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad de Tuft, Medford, MA.

• KANNEL, P.R., LEE, S., KANEL, S.R., LEE, Y., AHN, K.-H. (2007). Application of QUAL2Kw for water quality modeling and dissolved oxygen control in the river Bagmati. Environ. Monit. Assess. 125, 201–217.

• SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL – SINA (2002). Guía de gestión para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales municipales. Ministerio del Medio Ambiente. República de Colombia. 64p.

• Presidencia de la República. Decreto 3930 de 2010. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

•R. Świetlik. Polish Journal of Environmental Studies Vol. 11, No. 4 (2002), 441-447. Kinetic Study of Redox Processes of Chromium in Natural River Water.

• Sierra, Carlos Alberto (2011). Calidad del agua – Evaluación y Diagnóstico, Editorial de la U, Medellín, Colombia

•Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), Subdirección de instrumentos, permisos y trámites ambientales. Bogotá D.C. (2013). Anexo 3, Metodología para la definición de la longitud de influencia de vertimientos sobre corrientes de agua superficial.

•Ministerio de Agricultura y Riego Autoridad Nacional de Agua del Perú (2013). Resolución 541 – 2013 ANA

•Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Resolución 0631 de marzo 17 de 2015. Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpo de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.



ANEXO 20.0 LICENCIAMIENTO DE CANTERAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DEL PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIRS) LA MIEL – MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Versión:	0.
Fecha:	Nov de 2022
Código:	HS 0421

HIDROSUELOS
20 Años

AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA

Certificado

Registro Único de Comercializadores de Minerales
RUCOM

Registro **RUCOM-2019083015288**

En cumplimiento del Capítulo 6º del Decreto Único Reglamentario del Sector de Minas y Energía No. 1073 del 25 de mayo de 2015, la Agencia Nacional de Minería certifica que MATICONSTRUCCIONES S.A.S con NIT número 900500140 acredita la calidad de comercializador autorizado inscrito en el Registro Único de Comercializadores de Minerales.

La presente certificación permite al comercializador realizar de forma regular la actividad de comprar y vender minerales para transformarlos, beneficiarlos, distribuirlos, intermediarlos, exportarlos o consumirlos y tiene una vigencia del 18-06-2021 hasta el 31-07-2022. Durante el mes de mayo de 2022 el interesado debe realizar los trámites de renovación indicada en el Decreto 1073 de 2015.

Se acredita al comercializador de minerales luego de verificar y validar la información suministrada por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN - y consultar en la Base de datos de Confecámaras.

EL PRESENTE CERTIFICADO NO AUTORIZA AL COMERCIALIZADOR A REALIZAR ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN DE MINERALES.

Dado en Bogotá D.C., a los 18 dias del mes de junio del año 2021.

PABLO ROBERTO BERNAL LOPEZ
Gerente de Proyecto - Grupo de Regalías y Contraprestaciones Económicas

EDWIN ALFONSO COY GONZALEZ
18-06-2021 03:10

Este documento ha sido firmado digitalmente con un certificado provisto por una entidad autorizada por la Superintendencia de Industria y Comercio, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 28 de la ley 527 de 1999, y 15 del Decreto 1747 de 2000. La firma digital aquí impuesta es el equivalente electrónico de la firma manuscrita.
La autenticidad del presente certificado podrá ser validada ingresando a www.anm.gov.co, con el número Registro RUCOM disponible en este certificado.

989
328
333

CORTOLIMA

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

977

RESOLUCIÓN No. DE 2000

(06 JUL. 2000)

Por la cual se otorga una Licencia Ambiental y se adoptan otras disposiciones.

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA"

En uso de sus facultades legales, especialmente las conferidas por la Ley 99 de 1993, los Decretos 1753 de 1994 y 501 de 1995, la Resolución 665 de 1996, y

CONSIDERANDO:

Que mediante comunicación del 7 de Mayo de 1998, el señor **CIRO ERASMO PORRAS CARO**, identificado con la cédula de ciudadanía número 16595 de Bogotá, solicito a ésta Corporación en calidad de representante legal de la sociedad **CIPOCAR LTDA**, con Nit. 860.049.202, Licencia Ambiental para el Contrato de Concesión de mediana minería según Licencia de Explotación 0680 - 73.

Que la actividad para la cual se pretende obtener Licencia Ambiental consiste en la explotación de materiales de cantera para construcción, arcilla, caliza y recebo en la vereda Martínez del municipio de Rovira Tolima.

Que mediante Auto de fecha 8 de Junio de 1998, ésta Corporación avoco conocimiento del trámite ambiental, en el cual determina que el proyecto se encuentra localizado en el kilómetro 22 de la carretera Ibagué - Rovira, en el sitio denominado la Virgen, en el área que se delimita por las siguientes coordenadas:

Cra. 5ª Avenida de Ferrocarril Calle 44 - DIRECCION GENERAL - Tel.: 2654940 Conmutador: 2654555-2545251 -A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail cartolim@bundetolinet.com.co - Ibague - Tolima

CORTOLIMA

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

Resolución Número 977 de 06 JUL. 2000 Hoja 2

POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA AMBIENTAL.

PUNTO	[illegible]	
1	966.000	875.000
2	966.000	875.330
3	965.736	875.646
4	965.225	874.942
5	965.225	874.360
6	965.670	874.037
7	966.000	874.320

Que una vez se ha surtido el trámite anterior, CORTOLIMA procede a proyectar los términos de referencia de los cuales hace entrega al interesado, para que inicie la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Que el día 19 de Octubre de 1999, la empresa CIPOCAR LTDA, allega a CORTOLIMA el Estudio de Impacto Ambiental para la explotación de la Cantera Martínez en el municipio de Rovira.

Que practicada visita al lugar del proyecto y efectuado el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, se conceptúa por el personal especializado de CORTOLIMA que el estudio se debe completar para lo cual se le requiere al responsable del mismo allegar la información solicitada por ésta Corporación, en concepto técnico del 21 de Diciembre de 1999.

Que el día 14 de Marzo de 2000, el señor Ciro Erasmo Porras allegó a esta Corporación el complemento al Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al área otorgada por el Ministerio de Minas y Energía para la explotación de material de recebo ubicado en jurisdicción del municipio de Rovira, Vereda Martínez y revisada la información complementaria se encuentra que cumple con los requerimientos de orden técnico y ambiental para adelantar la explotación en los términos y condiciones establecidas en el estudio presentado, por lo tanto se recomienda otorgar Licencia Ambiental con el estricto cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y las obligaciones que se establezcan en la parte resolutiva de la presente providencia.

Cra. 5ª Avenida de Ferrocarril Calle 44 - DIRECCION GENERAL - Tel.: 2654940 Conmutador: 2654555-2545251 -A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120
E-mail cordolim@[illegible]

Adicionalmente el interesado adjunto acta de la presentación que realizo del proyecto a la comunidad de la Vereda Martínez y la invitación que le curso al Personero municipal de Rovira, invitación que se hizo en virtud a que dentro del proceso de autorización ambiental existen quejas y pronunciamientos de oposición al proyecto, a los cuales se les dio respuesta mediante comunicación radicada con el número 1955 del 23 de Noviembre de 1999, sin embargo, en los requisitos, obligaciones y condiciones que se establezcan en el acápite resolutivo del presente acto administrativo se deberán contemplar acciones de carácter técnico para el desarrollo de la actividad teniendo en cuenta las observaciones realizadas por la comunidad.

Que por consiguiente en razón y mérito a las consideraciones expuestas en la presente providencia y en cumplimiento a lo dispuesto por la ley la Corporación Autónoma Regional del Tolima "CORTOLIMA",

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar **LICENCIA AMBIENTAL**, a la sociedad **CIPOCAR LTDA**, con Nit. 860.049.202, y Contrato de Concesión de mediana minería según Licencia de Explotación 0680 - 73, para desarrollar la actividad de explotación de materiales de cantera para construcción, arcilla, caliza y recebo en la vereda Martínez del municipio de Rovira Tolima, localizado en el kilómetro 22 de la carretera Ibagué Rovira, en el sitio denominado la Virgen, en el área que se delimita por las siguientes coordenadas:

PUNTO	NORTE	ESTE
1	966.000	875.000
2	966.000	875.330
3	965.736	875.646
4	965.225	874.942
5	965.225	874.360
6	965.670	874.037
7	966.000	874.320

CORTOLIMA

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

Resolución Número 977 de 06 JUL. 2000 Hoja 4

POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA AMBIENTAL.

ARTÍCULO SEGUNDO: Para adelantar la explotación a que hace referencia el artículo anterior se deberá dar estricto cumplimiento al Estudio de Impacto Ambiental presentado y en especial al Plan de Manejo propuesto en los siguientes términos:

1. Area objeto del proyecto con extensión superficiaria de 7,77 Has.

2. Vida útil del proyecto 21.5 años.

3. Parámetros de diseño de la explotación que se realizará por el método de explotación en bancos descendentes:

- Altura de cada Banco 8.0 m.
- Ancho de los Bancos (Bermas) 14 m.
- Ángulo del talud final del corte 30°
- Ángulo del talud de trabajo 50°
- Ángulo de desagüe interno de taludes 2%
- El análisis de diaclasamiento debe realizarse una vez se llegue a horizontes de roca relativamente sana que permita observar los planos de discontinuidad del macizo rocoso.

4. No se permite, ni se dispuso el uso de materiales explosivos en los frentes de arranque de material pétreo, en el caso de necesitarse se debe informar a CORTOLIMA y solicitar los respectivos permisos a la Industria Militar.

5. El horario de operación de la cantera y la planta de trituración y clasificación será diurna, entre las 07 A.m y las 17 PM

6. El volumen de descapote estimado es de 8.158 metros cúbicos que se extraerá entre las cotas 95 y 850 msnm, conforme al cronograma de actividades del proyecto.

7. El material estéril se acumulará en un patio de 100mx100m y altura máxima de 1.5 m, éste material debe acumularse con las respectivas cunetas perimetrales de control de aguas y sedimentación, además debe construirse los respectivos pozos de sedimentación con el fin de evitar vertimientos sólidos a la corrientes hídricas y colectores naturales.

8. El uso final de los estériles será para la restauración morfológica de la zona de explotación de tal forma que permita revegetalización y empradización de la zona intervenida, por lo tanto se utilizará de manera provisional hasta el momento que se comience el agotamiento de frentes de explotación.

9. No se permite la instalación de plantas mezcladoras de Asfalto en el área de operación sin la autorización de Cortolima.

10. Dentro del proceso de explotación no se autoriza la utilización de agua para lavado o beneficio de arenas o material pétreo, solo se permitirá la necesaria para consumo humano y servicios, una vez obtenidos los respectivos permisos de concesión por CORTOLIMA o en su defecto certificar que es usuario de acueducto rural.

11. El almacenamiento de combustibles debe realizarse en lugar ventilado y retirado de campamentos o viviendas, además debe construirse un dique perimetral con capacidad de almacenamiento o contención del volumen de combustible almacenado con el fin de evitar daños ambientales por acción de los mismos y posible contaminación de corrientes acuáticas.

12. Las instalaciones eléctricas deben estar debidamente protegidas y con su respectiva línea a tierra, de forma que evite acumulación de corrientes estáticas o sobrecargas eléctricas por acción del intemperismo.

13. La vía interna desde la desviación de la vía Ibagué – Rovira debe permanecer en buenas condiciones de afirmado, mantenimiento de cunetas y

Cra. 5ª Avenida de Ferrocarril Calle 44 - DIRECCION GENERAL - Tel.: 2654940 Conmutador: 2654555-2545251 -A.A. 2026 - Fax: 2654553 - 2700120

995
339

reforestación de zonas protectoras adicionales.

20. Se deben sembrar 100 árboles por año en las áreas de protección de las quebradas y realizar mantenimiento hasta el segundo año para permitir y garantizar el efectivo establecimiento de los mismos y deben ser especies nativas de la región.

21. La zona de protección de las quebradas debe conservar 30 metros a partir de el nivel de aguas máximas y en las zonas que por explotaciones antitéticas no se respetaron, se debe presentar en el primer informe de interventoría un plan de restauración de las mismas.

22. Los informes de interventoría Ambienta deben presentarse trimestralmente durante el primer año de actividades y semestralmente durante la vigencia de la licencia.

23. El costo ambiental del proyecto está calculado en $ 18.175.600

24. En materia de seguridad industrial se debe realizar una señalización preventiva del transito y transporte de vehículos pesados en la vía como mínimo a 200 metros a la entrada y salida de los mismos, igualmente en la operación minera debe cumplirse con un programa de señalización preventiva y restrictiva donde existan equipos de operación pesada, equipos móviles como poleas, zarandas, trituradoras, buldoceres, excavadoras, cargadores, clasificadores y zonas de almacenamiento de combustibles. En general se debe cumplir con las normas establecidas por el Ministerio de Salud y Seguridad Social y el Decreto 2222 emitido por el Ministerio de Minas y Energía para operaciones mineras a cielo abierto.

ARTICULO TERCERO: La vigencia de la presente Licencia Ambiental es de cuatro (14) años, acorde con el Plan de Explotación y de Manejo Ambiental presentado por el interesado, la cual se podrá renovar, previa solicitud escrita del interesado con un periodo no inferior a dos (2) meses a su vencimiento y

Resolución Número - 977 de 06 JUL. 2000 Hoja 10

POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA AMBIENTAL.

deberán allegar al Comité de Seguimiento de Licencias Ambientales del municipio del Rovira copia del Estudio de Impacto Ambiental presentado a CORTOLIMA para evaluación.

ARTICULO DECIMO: Por secretaría envíese copia de la presente resolución a la Alcaldía, Personería y al Comité de Seguimiento de Licencia Ambientales del Municipio de Rovira, igualmente a la Oficina de Recaudos de **CORTOLIMA** para los fines pertinentes.

ARTICULO DECIMO PRIMERO: Contra esta Resolución procede el recurso de reposición ante el Director General de **CORTOLIMA**, y el de apelación en forma subsidiaria ante el Ministerio del Medio Ambiente, el cual podrá intentarse por el interesado dentro de los cinco días (5) hábiles siguientes a su notificación personal o por Edicto y por terceros, dentro de los cinco (5) días siguientes a su publicación.

ARTICULO DECIMO SEGUNDO: Esta Resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

PUBLÍQUESE, NOTIFIQUESE, COMUNÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en Ibagué, a los 06 JUL. 2000

JOSE EDGAR BONILLA SUAREZ
Director General (E)

JOSE ERCELIO FORERO ANGEL
Subdirector de Gestión Ambiental

C-CARTAS -CIR

AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA

GERENCIA DE CATASTRO Y REGISTRO MINERO

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: 0680-73 RMN: GGTM-02
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 22/10/1997 Hasta: 11/07/2031	Fecha y Hora de Registro: 22/10/1997 00:00:00

TITULARES: IDENTIFICACIÓN
AGREGADOS MARTINEZ S.A.S N 9007225763

AREA TOTAL: 48 Hectárea(s) y 8825 mt(s)2 MUNICIPIOS: ROVIRA-TOLIMA

MINERALES: MATERIALES DE CONSTRUCCION\ ARCILLA\ CALIZA\ RECEBO

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

AREA: 1
PUNTO ARCIFINIO: CONFLUENCIA DE LA QUEBRADA AGUA MALITO CON LA VIA QUE CONDUCE A ROVIRA.
NORTE: 966840,0000
ESTE: 875000,0000
PLANCHA IGAC: 244

ALINDERACIÓN

Coordenada Norte	Coordenada Este
966000,0000	875000,0000
965225,1100	874942,5700
965225,1100	874360,8600
966000,0000	874320,0100

ANOTACIONES

ANOTACIÓN: 1 FECHA ANOTACIÓN: 22/10/1997
TIPO ANOTACIÓN: LICENCIA EXPLORACION FECHA EJECUTORIA: 30/01/1997
DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: 012
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 30/01/1997
LUGAR: IBAGUÉ
ESPECIFICACIÓN OTORGA LICENCIA DE EXPLORACION

ANOTACIÓN: 2 FECHA ANOTACIÓN: 22/10/1997
TIPO ANOTACIÓN: SIN DEFINIR FECHA EJECUTORIA: 10/07/1997
DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: 0241
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 10/07/1997

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: 0680-73 RMN: GGTM-02
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 22/10/1997 Hasta: 11/07/2031	Fecha y Hora de Registro: 22/10/1997 00:00:00

ESPECIFICACIÓN MODIF.ART.1-RES-012/30-ENE-97-MINERAL

ANOTACIÓN:	3	FECHA ANOTACIÓN:	09/02/2001
TIPO ANOTACIÓN:	POLIZA DE CUMPLIMIENTO	FECHA EJECUTORIA:	08/08/2000
DOCUMENTO	POLIZA	NÚMERO:	7340004
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	08/08/2000
LUGAR:	BOGOTÁ, D.C.		
ESPECIFICACIÓN	GARANTIZA EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES EMANADAS DEL CONTRATO VIGENCIA 08-08-2000 A 08-08-2001.		

ANOTACIÓN:	4	FECHA ANOTACIÓN:	09/02/2001
TIPO ANOTACIÓN:	POLIZA DE CUMPLIMIENTO	FECHA EJECUTORIA:	23/08/2000
DOCUMENTO	CERTIFICACION	NÚMERO:	369210
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	23/08/2000
LUGAR:	BOGOTÁ, D.C.		
ESPECIFICACIÓN	MODIFICA LA POLIZA NRO 7340004, GARANTIZA EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES EMANADAS DEL CONTRATO DE CONCESION.		

ANOTACIÓN:	5	FECHA ANOTACIÓN:	11/07/2001
TIPO ANOTACIÓN:	APROBAR INFORMES	FECHA EJECUTORIA:	29/01/1998
DOCUMENTO	CONCEPTO	NÚMERO:	0
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	29/01/1998
LUGAR:	IBAGUÉ		
ESPECIFICACIÓN	ACEPTAR Y APROBAR EL PROGRAMA DE TRABAJOS E INVERSIONES P.T.I., REDUCE AREA.		

ANOTACIÓN:	6	FECHA ANOTACIÓN:	11/07/2001
TIPO ANOTACIÓN:	CONTRATO DE CONCESION	FECHA EJECUTORIA:	30/04/1998
DOCUMENTO	CONTRATO	NÚMERO:	680-73
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	30/04/1998
LUGAR:	BOGOTÁ, D.C.		
ESPECIFICACIÓN	CONTRATO CONCESION PARA MEDIANA MINERIA.		

ANOTACIÓN:	7	FECHA ANOTACIÓN:	20/12/2001
TIPO ANOTACIÓN:	SIN DEFINIR	FECHA EJECUTORIA:	10/12/2001

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: 0680-73 RMN: GGTM-02
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 22/10/1997 Hasta: 11/07/2031	Fecha y Hora de Registro: 22/10/1997 00:00:00

45

EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 29/11/2001
LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
ESPECIFICACIÓN SE ADOPTA EL NUEVO SISTEMA DE REGISTRO MINERO NACIONAL, EL CODIGO: 97-01044-00680-03-00000-00 CAMBIA A: GGTM-02

ANOTACIÓN: 8 FECHA ANOTACIÓN: 06/06/2002
TIPO ANOTACIÓN: ACEPTAR REDUCCION AREA/NUEVA ALINDERACION/AREA MODIFICADA FECHA EJECUTORIA: 07/09/2001
DOCUMENTO POLIZA NÚMERO: 7340004
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 07/09/2001
LUGAR: BOGOTA, D.C.
ESPECIFICACIÓN GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES EMANADAS DEL CONTRATO DE CONCESION NRO. 680-73.

ANOTACIÓN: 9 FECHA ANOTACIÓN: 29/07/2013
TIPO ANOTACIÓN: EMBARGO DE TITULOS FECHA EJECUTORIA: 25/06/2013
DOCUMENTO OFICIO NÚMERO: 2168
EXPEDIDO POR: SIN DEFINIR FECHA DOCUMENTO: 25/06/2013
LUGAR: IBAGUÉ
ESPECIFICACIÓN DANDO TRAMITE A LO ORDENADO POR EL JUZGADO PRIMERO CIVIL DEL CIRCUITO DE IBAGUE DENTRO DEL PROCESO ORDINARIO DE DUBAN TÉLLEZ BONILLA CONTRA CONSTRUCCIONES CIPOCAR LIMITADA IDENTIFICADA CON NIT. 860.049.202-3 MEDIANTE AUTO DE FECHA VEINTIUNO (21) DE JUNIO DE 2013 DECRETÓ EL EMBARGO Y RETENCION DEL CONTRATO DE CONCESIÓN NUMERO 0680-73. DICHA MEDIAD SE LIMITA A LA SUMA DE NOVECIENTOS MILLONES DE PESOS ($900.000.000).

ANOTACIÓN: 10 FECHA ANOTACIÓN: 13/02/2014
TIPO ANOTACIÓN: DESEMBARGO DE TITULOS FECHA EJECUTORIA: 21/01/2014
DOCUMENTO OFICIO NÚMERO: 2163
EXPEDIDO POR: SIN DEFINIR FECHA DOCUMENTO: 21/01/2014
LUGAR: IBAGUÉ
ESPECIFICACIÓN DANDO CUMPLIMIENTO A LO ORDENADO POR EL JUZGADO PRIMERO CIVIL DEL CIRCUITO DE IBAGUE DENTRO DEL PROCESO ORDINARIO 2010-527 DE DUBAN TÉLLEZ BONILLA IDENTIFICADO CON CEDULA 5993934 DE ROVIRA CONTRA CONSTRUCCIONES CIPOCAR LIMITADA CON NIT. 860.049.202-3, REPRESENTANTE LEGAL CIRO ERASMO PORRAS CARO C.C.

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: 0680-73 RMN: GGTM-02
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 22/10/1997 Hasta: 11/07/2031	Fecha y Hora de Registro: 22/10/1997 00:00:00

No. 16.595 MEDIANTE AUTO (20) DE ENERO DE DOS MIL (2014) DECRETÓ LA CANCELACION DEL EMBARGO Y RETENCIÓN DEL CONTRATO DE CONCESIÓN NUMERO 0680-73, OTORGADA POR EL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA A CONSTRUCCIONES CIPOCAR LIMITADA, IDENTIFICADA CON NIT. 860.049.202-3 DEL CUAL SE DERIVA EL TITULO MINERO PARA LA EXPLOTACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION. ANOTACION QUE SE ENCUNTRA REGISTRADA EN LA ANOTACION 9 DEL CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO.

ANOTACIÓN:	11	FECHA ANOTACIÓN:	13/02/2014
TIPO ANOTACIÓN:	CAMBIO POR ORDEN JUDICIAL	FECHA EJECUTORIA:	19/12/2013
DOCUMENTO	FALLO	NÚMERO:	RADICADO 2010-527
EXPEDIDO POR:	SIN DEFINIR	FECHA DOCUMENTO:	19/12/2013
LUGAR:	IBAGUÉ		

ESPECIFICACIÓN

DANDO CUMPLIMIENTO A LO ORDENADO POR EL JUZGADO PRIMERO CIVIL DEL CIRCUITO-IBAGUE, DIECINUEVE (19) DE DICIEMBRE DE DOS MIL TRECE (2013) RADICACION No. 2010-527 Y DE CONFORMIDAD CON EL OFICIO 2014005348 29-01-2014 DEL MINISTERIO DE MINAS Y RADICADO 20145500042282 DE LA AGENCIA NACIONAL DE MINERIA, RESPECTO AL REGISTRO MINERO GGTM-02 CORRESPONDIENTE AL TITULO 0680-73 SE PROCEDE A INSCRIBIR EL SIGUIENTE FALLO JUDICIAL:

FALLO DE LA SENTENCIA 527/2010 DEL TRECE (13) DE DICIEMBRE DE DOS MIL TRECE (2013)
RADICACION No. 2010-527 Diecinueve (19) de Diciembre de dos mil trece (2013)
JUZGADO PRIMERO CIVIL DEL CIRCUITO
IBAGUE, DIECINUEVE (19) DE DICIEMBRE DE DOS MIL TRECE (2013)

PRIMERO: APRUEBESE en todas y cada una de sus partes el remate efectuado el día once (11) de diciembre de 2013, del Título Minero contrato de Concesión número 680-73, que se encuentra debidamente embargado y avaluado, dentro del proceso ejecutivo a continuación del proceso ordinario promovido por el señor DUBAN TELLEZ BONILLA contra CONSTRUCCIONES CIPOCAR LIMITADA con Nit.860049202-3, representada legalmente por CIRO ERASMO PORRAS CARO, y el señor CIRO ERASMO PORRAS CARO, identificado con c.c. No. 16.595 de Bogotá D.C.

SEGUNDO: El titulo Minero contrato de concesión número 680-73 de remate le fue adjudicado al demandante señor DUBAN TELLEZ BONILLA, Identificado con cedula de ciudadanía numero 5.993.934 rematante por cuenta del crédito por la suma de CIENTO CUARENTA MILLONES DE PESOSO ($140.000.000.oo), moneda corriente

TERCERO: DECRETASE la cancelación del embargo de la Licencia Ambiental, otorgada con base en el Contrato número 680-73 mediante resolución número 977 del 6 de julio de 2000, comunicado al Director de la Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA.

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: 0680-73 RMN: GGTM-02
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 22/10/1997 Hasta: 11/07/2031	Fecha y Hora de Registro: 22/10/1997 00:00:00

CUARTO: Expídanse copias auténticas del acta de remate y del auto aprobatorio dirigido (AGENCIA NACIONAL DE MINERIA) Articulo 521 del C. de P. Civil.
COPIESES Y NOTIFIQUESES
El Juez, JUAN ALBERTO OVALLE TELLEZ
Rad: 527-2010

ANOTACIÓN:	12	FECHA ANOTACIÓN:	07/12/2016
TIPO ANOTACIÓN:	CESION TOTAL DE DERECHOS	FECHA EJECUTORIA:	06/07/2016
DOCUMENTO	RESOLUCION	NÚMERO:	002849
EXPEDIDO POR:	PAR CENTRO	FECHA DOCUMENTO:	04/11/2015
LUGAR:	BOGOTÁ, D.C.		

ESPECIFICACIÓN

ARTÍCULO PRIMERO: AUTORIZAR Y PERFECCIONAR LA CESIÓN DEL CIEN POR CIENTO (100%) de los derechos que le corresponden al señor DUBAN TELLEZ BONILLA, dentro del Contrato de Concesión 0680-73, a favor de la sociedad AGREGADOS MARTINEZ S.A.S., identificada con el Nit. 900.722.576-3.

PARÁGRAFO 1. Como consecuencia de lo anterior, a partir de la inscripción en el Registro Minero Nacional de la presente resolución téngase a la sociedad AGREGADOS MARTINEZ S.A.S. como ÚNICO TITULAR del Contrato de Concesión No. 0680-73 y responsable ante la Agencia Nacional de Minería de todas las obligaciones que se deriven del mismo.

De conformidad con las razones expuestas en la parte motiva de la Resolución No. 002849 del 04 de noviembre de 2015, ejecutoriada el día 06 de julio de 2016.

NOTA ACLARATORIA

De acuerdo con la circular Número 0010 del 18 de junio de 2015 expedida por la Agencia Nacional de Minería ANM -, se fija la directriz relacionada con la inscripción de prendas mineras, donde se determina que "Por disposición de la Ley 1676 de 2013 y el Decreto 400 de 2014 las garantías mineras o cualquier gravamen que recaiga sobre el derecho a explorar y explotar en los términos de la señalada norma, deben ser consultadas en el registro de Garantías Mobiliarias, el cual se desarrollará por parte de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecamaras)".

********** FIN DE ESTE DOCUMENTO **********

Nathalie Molina Villarreal

LUGAR: Sala de juntas subdirección de administración de los recursos naturales
FECHA: 25 de noviembre de 2022
HORA: 9:00 A.M

ASUNTO: Revisión lista de verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de modificación del instrumento de manejo ambiental. a través del formulario de solicitud no. 9201 del 25 de noviembre de 2022, del usuario INTERASEO SAS ESP

ASISTENTES:

STEFANY GONZÁLEZ	Subdirección Jurídica. CORTOLIMA
SEBASTIAN VILA A	Subdirección Planificación Ambiental y Desarrollo Sostenible
PILAR ALBARRACIN	Ing. Forestal Subdirección Administración de Recursos Naturales. CORTOLIMA
KELLY LEYTON V.	Subdirección Administración de Recursos Naturales. CORTOLIMA
FERNANDO PORTELA R	Subdirección Administración de Recursos Naturales. CORTOLIMA
PAULA OCHOA IZQUIERDO	Subdirección Administración de Recursos Naturales - Procesos Servicio al Ciudadano. CORTOLIMA
VIVIANA AVILA	Subdirección Administración de Recursos Naturales. CORTOLIMA
LEONARDO OSPINA LOPEZ	Subdirección Administración de Recursos Naturales. CORTOLIMA
CARLOS ZAMBRANO	Subdirección Administración de Recursos Naturales. CORTOLIMA
ANGIE CASTELLANOS	Analista general ambiental. INTERASEO SAS E.S.P
OSCAR DANIEL SURMAY HOYOS	Director Regional D.F. INTERASEO SAS E.S.P

ORDEN DEL DIA:

1. Llamado a lista y verificación del Quórum.
2. Revisión de los documentos que hacen parte de la solicitud de licencia ambiental a nombre de INTERASEO SAS ESP.
3. Análisis jurídico de la revisión de los documentos que hacen parte de la solicitud de la licencia ambiental a nombre de INTERASEO SAS ESP
4. Análisis técnico de la revisión de los documentos que hacen parte de la solicitud de la licencia ambiental a nombre de INTERASEO SAS ESP
5. Documentos que se requieren.
6. Conclusión Se aprueba o no

1. LLAMADO A LISTA Y VERIFICACIÓN DEL QUORUM

2. REVISIÓN DE LOS DOCUMENTOS QUE HACEN PARTE DE LA SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL

Se revisó los documentos relacionados en el formato para la verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de modificación del instrumento de manejo ambiental (Adjunta anexo 1) para la modificación de la licencia ambiental L13439 a nombre de INTERASEO SAS ESP y se encontró la información completa.

3. ANALISIS JURIDICO.

Se revisaron los documentos y se determinó que no existen aspectos a corregir en la verificación preliminar de documentación.

4. ANALISIS TECNICO.

Se revisaron los documentos y se determinó que no existen aspectos a corregir en la verificación preliminar de documentación.

5. DOCUMENTOS QUE SE REQUIEREN

N.A

6. CONLCUSIÓN

Así las cosas, Se aprueba la verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de modificación del instrumento de manejo ambiental. L13439

Dado el día: Viernes, 25 de Noviembre de 2022

Firma

(quienes participaron en la lista de verificación preliminar adjunta)

ELABORÓ: Paula Ochoa Izquierdo.
Contratista Subdirección Administración de Recursos Naturales -Procesos Servicio al Ciudadano.
CORTOLIMS