Corporación Autónoma Regional del Tolima	**MENSAJE INTERNO** **COPIA CONTROLADA**	Código:	F_006
		Versión:	01
		Pag.:	_1_ de _1_

7044
6312

100.4.1
100.04.492
7181

CIUDAD Y FECHA : IBAGUE, 13 DE SEPTIEMBRE DE 2017

PARA : RODRIGO HERNANDEZ LOZANO
Subdirector de Calidad Ambiental

DE : RAMON SANCHEZ CRUZ
Jefe Oficina Asesora Jurídica

ASUNTO : Envío radicado 15759 de 12 de Septiembre de 2017, enviado por INTERASEO S.A.S E.S.P

Con el fin que se ordene a quien corresponda, se evalué el radicado de la referencia que consta de 25 folios, sean anexados y foliados al expediente con el concepto técnico, al expediente No.13439 que está a cargo del Ingeniero Wilder Moreno.

Cordial Saludo,

RAMON SANCHEZ CRUZ
Jefe Oficina Asesora Jurídica

Revisó : Ramón Sánchez Cruz
Elaboró : Jorge Andrés Plata Liévano – Judicante O.A.J
Anexo: 25 folios

14 9

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

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORTOLIMA
CORRESPONDENCIA
Recibido
Fecha: 12/09/2017 10:12:04 AM
Numero Radicado: 15759

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

7050 1 63

COMUNICACIONES ENVIADAS EXTERNAS - IBAGUE-TOLIMA
Radicado: 46-06-201709110000000345
Fecha: 11/09/2017 07:49:09 a.m.
Usuario: recepcionibague
Empresa : INTERASEO S.A.S E.S.P

Ibagué, Septiembre 11 de 2017

Folado

7191

Expediente: 13439

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – ANALISIS DE CALIDAD DE BIOGAS

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo ANALISIS DE CALIDAD DE BIOGAS del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al segundo trimestre del año.

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

DIGITALIZA

MONITOREO DE CALIDAD DE BIOGÁS

PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL

SEGUNDO TRIMESTRE

2017

Tabla de contenido

1 INTRODUCCIÓN 3
2 OBJETIVOS 3
2.1 Objetivo general 3
2.2 Objetivos específicos 3
3 MARCO TEÓRICO 4
3.1 Biogás de un relleno sanitario 4
3.2 Composición del biogás de un relleno sanitario 4
3.3 Características generales del biogás 5
3.4 Migración y emisiones de biogás 5
3.5 Factores que influyen en las presiones internas, migración y emisiones del relleno sanitario 5
4 MARCO NORMATIVO 6
5 METODOLOGÍA 7
5.1 Identificación de puntos de medición 7
5.2 Adecuación de chimeneas para muestreo 7
5.3 Parámetros de campo y equipos para la caracterización de biogás 7
5.4 Medición de flujo de biogás 9
5.5 Georreferenciación de chimeneas 9
6 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES 10
7 ANÁLISIS DE RESULTADOS 13
7.1 Análisis de emisiones por zonas de disposición 13
7.2 Análisis de resultados históricos 18
7.3 Modelación de los componentes de biogás 20
8 MEDICIONES PUNTOS DE CONTROL 22
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 23
ANEXO 1 Certificado Calibración Analizador de Gases 24

1 INTRODUCCIÓN

Las evaluaciones y monitoreos para el control de la calidad, cantidad y composición del biogás generado en las operaciones del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, se deben realizar trimestralmente. Lo anterior, para dar cumplimiento a lo establecido en los lineamientos de la licencia ambiental y el Decreto 838 de 2005. De igual manera, fueron tenidos en cuenta los criterios establecidos en el decreto 1077 de 2015, Título 2 Servicio público de aseo Artículo 60, 68 y 71.

En consecuencia, el día 27 de junio de 2017, se llevó a cabo el monitoreo de calidad del biogás dentro de las instalaciones del Relleno Sanitario La Miel, evaluándose un total de 32 chimeneas y 3 puntos de interés. (PTL, báscula y un punto más en comunidad aledaña). En total, se realizaron 34 lecturas dentro de las instalaciones.

Para el desarrollo del monitoreo se utilizó un analizador de gases GEM 5000 y un medidor de velocidad VelociCheck Modelo 8330 Marca TSI.

Los resultados del monitoreo se interpolaron espacialmente, por medio de método Krigeaje, para obtener mapas de isoconcentraciones donde se puede observar la dispersión espacial de los componentes del biogás en los alrededores de la zona de disposición.

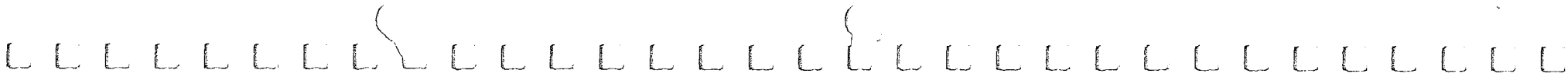
2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Presentar los resultados de la calidad de biogás en el relleno sanitario La Miel y dar cumplimiento a lo establecido en la Licencia Ambiental del proyecto, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el Decreto 838 de 2005 (compilado en el decreto 1077 de 2015) en cuanto al seguimiento y control en la operación del relleno sanitario.

2.2 Objetivos específicos

- Mostrar los resultados de la composición de metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxigeno (O_2) en el biogás de salida de los pozos de venteo durante las mediciones correspondientes al segundo trimestre de 2017.
- Determinar la velocidad de salida de los gases en los pozos de venteo.
- Monitorear los niveles de metano en las instalaciones del relleno sanitario para evitar la acumulación de biogás en concentraciones peligrosas, mediante el registro del Límite Explosivo.



- Presentar un análisis de los resultados obtenidos de la calidad del biogás y comparar con muestreos anteriores para establecer tendencias y comprender el comportamiento del biogás en el relleno.

- Modelar la dispersión de los diferentes componentes del biogás sobre la masa de residuos para identificar zonas activas en cuanto a la generación de biogás.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Biogás de un relleno sanitario

Cuando se depositan los desechos en el relleno sanitario, el aire atrapado ocupa los espacios vacíos del relleno. Durante el período inicial, que generalmente es entre 6 y 18 meses, el oxígeno atrapado es consumido por bacterias aeróbicas.

Una vez que las bacterias aeróbicas consumen todo el oxígeno, el ambiente es propicio para las bacterias anaeróbicas, que pueden sobrevivir solamente en ambientes libres de oxígeno. Estas, se alimentan de la celulosa (que se encuentra en la materia orgánica) y la descomponen, creando metano y dióxido de carbono como subproductos de dicho proceso.

El volumen y la concentración en las emisiones de metano en un relleno están directamente relacionados con la cantidad total de materia orgánica dispuesta en el relleno, su contenido de humedad, técnicas de compactación, temperatura, tipo de residuos sólidos y tamaño de las partículas.

Igualmente, las emisiones están directamente influenciadas por el tipo de operación en el relleno sanitario y la gestión tanto en el manejo de los lixiviados como de evacuación del biogás.

El índice de emisión de metano disminuye con la clausura del relleno (según la materia orgánica vaya siendo agotada). El relleno usualmente continua emitiendo metano por 20 años (o más) después ser clausurado.

3.2 Composición del biogás de un relleno sanitario

El biogás anaeróbico consta principalmente de metano, dióxido de carbono y concentraciones mínimas de Compuestos Orgánicos No Metánicos (NMOC). En la tabla 1 pueden observarse los principales componentes del biogás.

6318

Tabla 1 Composición del biogás (Sistemas de extracción activa)

COMPONENTE	PEORCENTAJE (%)
Metano (CH_4)	35 – 60
Oxígeno (0_2)	0,2 – 1
Nitrógeno (N_2)	2 – 10
Dióxido de Carbono (CO_2)	30 – 50
Hidrogeno (H_2)	0 – 1

Ambos componentes principales (metano y dióxido de carbono) son considerados gases invernadero (GHG) que contribuyen al calentamiento global aunque el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) no considera el dióxido de carbono en el biogás como un GHG (es considerado biogénico y por lo tanto, parte natural del ciclo de carbono). El metano presente en el biogás sí es considerado un GHG. De hecho, el metano es mucho más potente como GHG que el dióxido de carbono con un potencial de calentamiento global 21 veces mayor que el del CO_2.

3.3 Características generales del biogás

El rango explosivo del metano se encuentra entre el 5% y 15% por volumen en el aire, sobre el nivel del mar, a 25°C. Una cantidad de electricidad estática tan pequeña como 0,3 milijulios es suficiente para provocar la ignición del metano. La temperatura de auto ignición del metano es de 540°C. La densidad específica (vapor) del metano es 0,55. Normalmente, la gravedad específica del biogás no diluido es de aproximadamente 1,0 (cercana a la del aire) Este es el motivo por el cual el manejo del biogás puede ser peligroso.

El biogás del relleno sanitario puede presentar un peligro explosivo cuando se acumula en espacios reducidos, incluso estructuras. Sin el control adecuado, el biogás puede migrar grandes distancias desde los rellenos sanitarios hacia la comunidad circundante.

3.4 Migración y emisiones de biogás

Las presiones internas del biogás se incrementarán y muchas veces superarán las presiones barométricas atmosféricas durante la biodegradación de los elementos orgánicos de los desechos a gas. Como resultado, la migración y emisión del biogás puede ocurrir mientras la presión que está dentro de la masa de residuos intenta igualarse con las condiciones atmosféricas. Este movimiento del biogás está regido por dos mecanismos principales: convección y difusión.

3.5 Factores que influyen en las presiones internas, migración y emisiones del relleno sanitario

- Una cubierta con poca permeabilidad puede ayudar a evitar emisiones de gas a la atmósfera. No obstante, si la cubierta tiene poca permeabilidad y el relleno sanitario no está revestido o tiene un revestimiento permeable, puede predominar la migración lateral.

9

631

- La geología, litología y estratigrafía circundantes pueden ocasionar la migración subterránea del biogás. El biogás puede migrar por barreras impermeables tales como fallas en el revestimiento de arcilla o a través de estratos con arena o gravilla suelta y permeable.

- Los niveles de aguas subterráneas pueden influir en la migración y las emisiones de biogás. El aumento en los niveles de agua y la subsiguiente presión ejercida sobre el relleno sanitario puede aumentar la migración y emisiones de biogás.

- Las fluctuaciones locales diurnas de la presión barométrica pueden influir en la migración y emisiones de biogás. Característicamente, las emisiones y migración de biogás aumentarán cuando las presiones atmosféricas disminuyan.

4 MARCO NORMATIVO

El Art. 11 del Decreto 838 de 2005 (compilado en el decreto 1077 de 2015) sobre el "*control y monitoreo en el área de disposición final de residuos sólidos*" establece que "*Todo prestador del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, deberá incluir en los diseños correspondientes la red de monitoreo de aguas subterráneas, la identificación de las fuentes superficiales y los puntos donde se realizará el control y monitoreo, sin perjuicio de lo dispuesto en la licencia ambiental.*

Así mismo, dicho prestador deberá incluir en los diseños correspondientes los sitios donde se realizará el control de cada actividad para los siguientes parámetros...

- *Control y monitoreo de la calidad de aire, como mínimo, de acuerdo con los siguientes parámetros y frecuencia, sin perjuicio de lo dispuesto por la autoridad ambiental."*

Como también lo señala el Art. 2.3.2.3.3.2.10 de la Subsección 2 del Control y Monitoreo del Decreto 1077 de 2015. Ver tabla 2. Parámetros y frecuencias de monitoreo.

Tabla 2 Parámetros y frecuencias de monitoreo

CALIDAD DEL AIRE		
PARÁMETROS	FRECUENCIA	
	Mayor de 15 TM/día	Menor de 15 TM/día
Composición de Biogás CH4, CO2, O2	Trimestral	Semestral
Explosividad	Trimestral	Semestral
Caudal	Trimestral	Semestral
Partículas Suspendidas Totales	Trimestral	Semestral
Partículas Respirables	Trimestral	Semestral

Con base en lo anterior, SINGEP presenta a continuación una descripción técnica del equipo, los parámetros y la metodología para determinar la composición del biogás (CH_4, CO_2 y O_2), caudal y explosividad (en puntos de control).

5 METODOLOGÍA

5.1 Identificación de puntos de medición

El Relleno Sanitario La Miel cuenta con 4 zonas para la disposición de residuos con un total de 32 chimeneas para la evacuación de los gases generados en el proceso de descomposición de los residuos sólidos. En la tabla 3, Zonas de disposición, se muestran las zonas y la edad de cada una.

Tabla 3 Zonas de disposición

ZONA DE DISPOSICIÓN	ANTIGÜEDAD (meses)	CHIMENEAS MONITOREADAS
A	89	9
B	94	5
C	84	13
E	10	5

En las zonas de disposición, las chimeneas se conforman con una parte central de tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro perforadas y rodeadas con piedras retenidas con malla de gavión de un metro de alto.

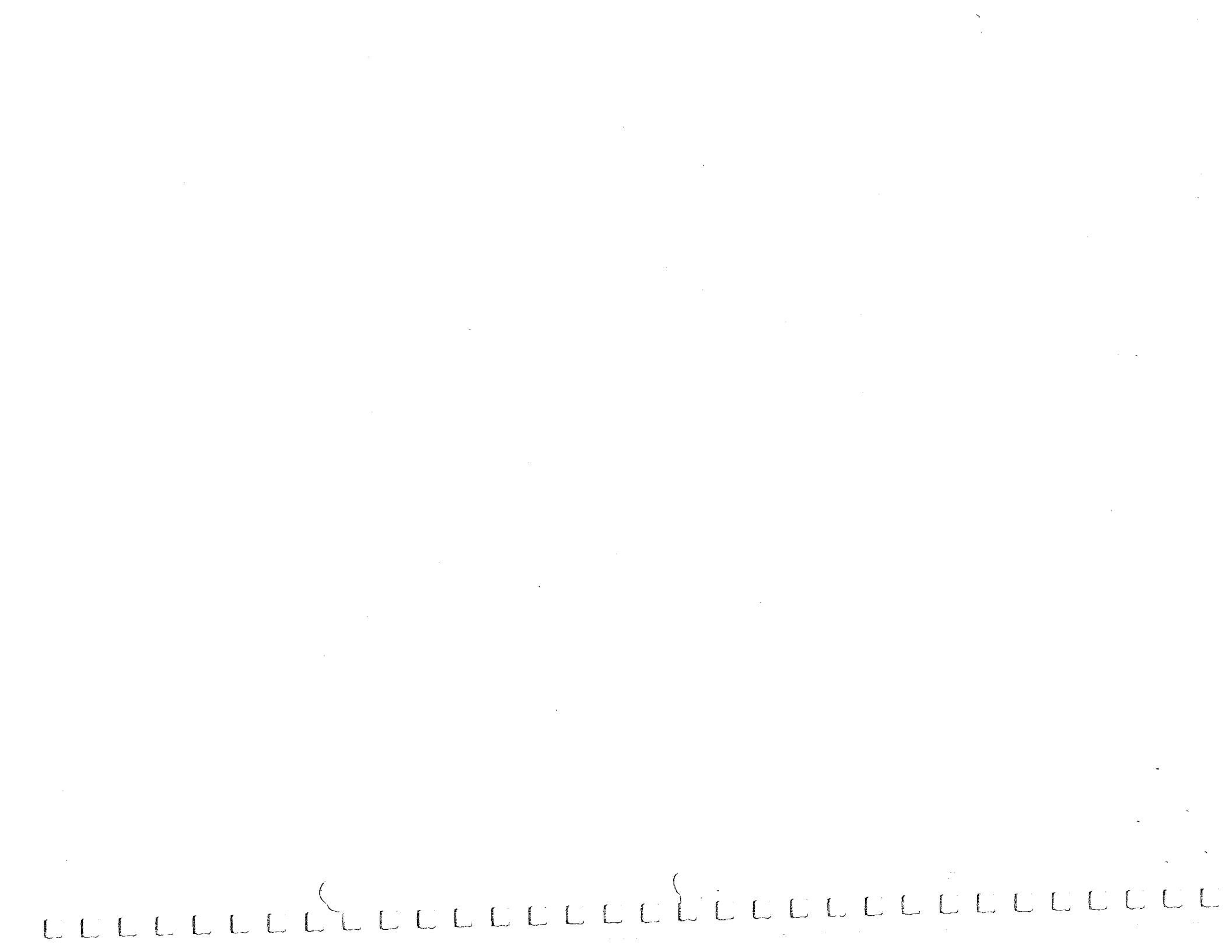
Además de las chimeneas, se realizó la medición del límite de explosividad del metano en sitios abiertos como la PTL, oficina en relleno (Báscula), y en la comunidad aledaña.

5.2 Adecuación de chimeneas para muestreo

La parte expuesta al aire libre de las chimeneas como las perforaciones de la tubería y la sección en piedra deben estar cubiertas antes de iniciar la toma de lecturas, con el fin de evitar la alteración de los resultados por incidencia del viento. Cabe anotar que en monitoreos anteriores se encontraron las chimeneas con cobertura permanente, lo que constituye una mejora al interior del Relleno y facilita la toma de datos. En el actual monitoreo se encontró con el total de las chimeneas descubierta, por lo tanto, sería recomendable volver a cubrir las chimeneas para mejorar la confiablidad en la medición.

5.3 Parámetros de campo y equipos para la caracterización de biogás

El equipo utilizado para la caracterización del biogás es el GEM 5000 que utiliza sensores de longitud de onda infrarrojo para CO_2 y CH_4, celdas electroquímicas para O2, H_2S y CO, celda compensada para



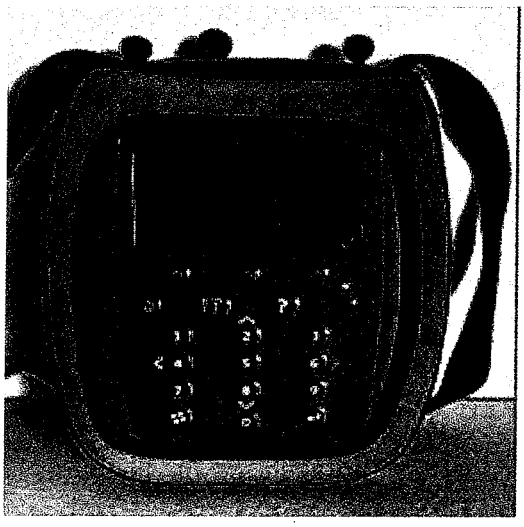
H_2. Adicionalmente, el equipo determina balance de gas y límite de explosividad de metano (% LEL CH_4).

El equipo es calibrado antes de iniciar la campaña de monitoreo con mezclas certificadas suministradas por la casa fabricante de CH_4 y O_2. El equipo es además enviado periódicamente al fabricante para su calibración y mantenimiento, la última calibración realizada al equipo por parte de la casa matriz se realizó en el mes de diciembre de 2016. En el Anexo 1. Certificado Calibración Analizador de Gases, se presenta el certificado de la última calibración realizada.

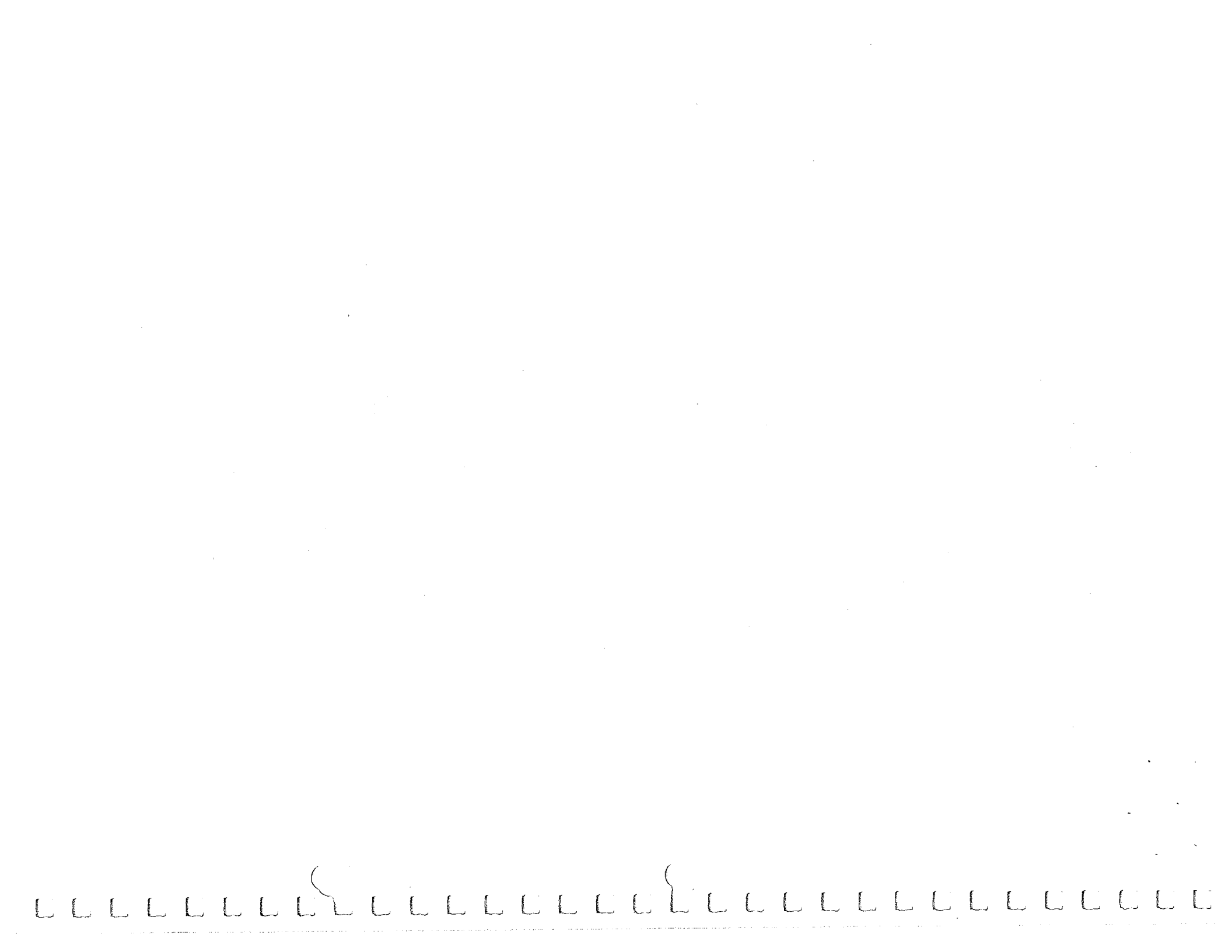
Para la toma de la muestra el equipo bombea el biogás y realiza una purga interna, esta purga se realiza en cada uno de los puntos de medición para garantizar que no se encuentran residuos de la muestra tomada anteriormente, la purga se realiza durante 30 segundos.

Luego se inicia la medición en cada uno de los puntos durante 30 segundos o el tiempo requerido hasta que se estabilicen los parámetros, en donde pueden transcurrir hasta 3 minutos, para lo cual se inserta una sonda equipada con filtros de agua y de partículas sólidas al interior de la chimenea. En la pantalla del equipo se presenta la siguiente información y parámetros:

- ID (identificación de la chimenea)
- Fecha y hora
- Lectura y balance de todos los gases
- Nivel aproximado de hidrógeno
- Máximo nivel CH_4
- Máximo nivel CO_2
- Presión barométrica y relativa



Fotografía 1 Analizador de gases GEM 5000



5.4 Medición de flujo de biogás

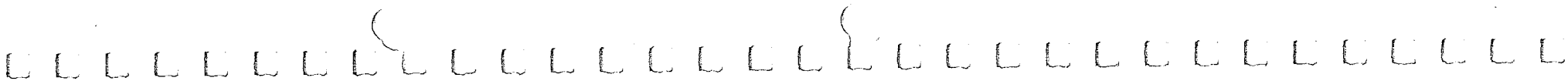
Para la medición del flujo del biogás se utiliza un velocímetro de aire VelociCheck Modelo 8330 el cual realiza la medición de velocidad y temperatura. Con el dato de la velocidad y el área de la chimenea se determina el flujo del gas. Para la medición se enciende el velocímetro y se introduce a la chimenea en forma perpendicular al flujo, se selecciona el ITEM VEL y en la pantalla se hace la lectura de la velocidad en ft/min. Posteriormente, el valor es corregido y normalizado utilizando los valores de presión y temperatura. Es decir, los valores son expresados en condiciones normales.

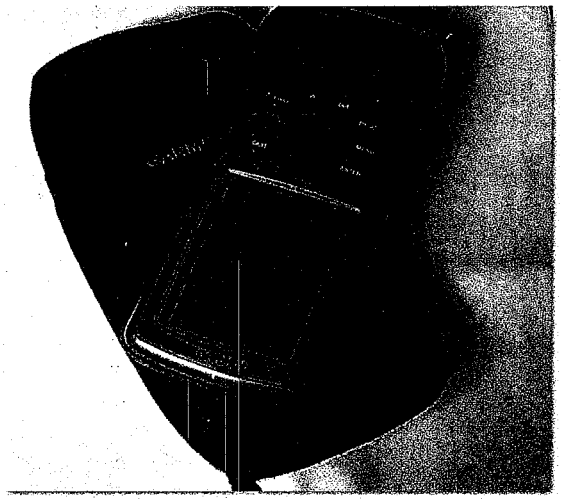
Fotografía 2 Velocímetro

5.5 Georreferenciación de chimeneas

Para llevar a cabo el proceso de georreferenciación de cada uno de los ductos monitoreados, es necesario el uso de un GPS, el cual provee información exacta de las coordenadas geográficas donde se ubica el punto. Dichas mediciones en campo se efectuaron utilizando el WGS 84[1] como datum de mapa, las mediciones en campo se hicieron en formato de grados (°), minutos (') y segundos ("), pero en este informe se relacionan en grados decimales, por ser más fácil su interpretación de acuerdo al método de dispersión empleado.

[1] Sistema de coordenadas cartográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra por medio de tres unidades dadas. World Geodetic System 1984.





Fotografía 3 GPS

6 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

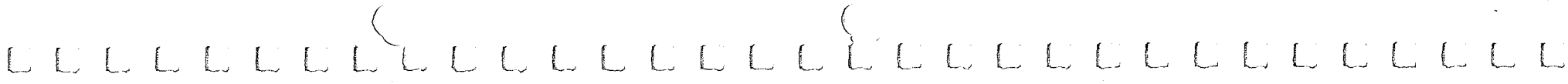


Tabla 4 Resultados chimeneas zona A

ID	COORDENADAS		CH4	CO2	O2	BAL	PRESIÓN		AMBIENTE		BIOGAS		CAUDAL
	W	N	%	%	%	%	BAR	REL	TEMP ° C	VEL (m/s)	TEMP °C	VEL (m/s)	m³/h
15A	-75,069368	4,362433	0,30	0,50	19,20	80,00	27,54	-0,09	27,22	0,04	27,22	0,01	0,21
16A	-75,069278	4,362528	26,50	18,20	11,40	43,90	27,53	-0,09	27,78	0,74	28,33	0,07	2,69
17A	-75,069028	4,362639	0,30	0,10	19,80	79,80	27,53	-0,09	26,67	0,90	27,78	0,00	0,00
18A	-75,068833	4,362750	11,70	7,80	15,50	65,00	27,50	-0,09	25,56	0,13	27,78	0,04	1,45
20A	-75,069639	4,362611	3,20	2,00	18,90	75,90	27,45	-0,09	23,89	0,50	24,44	0,01	0,41
22A	-75,071222	4,362028	9,90	6,20	16,40	67,50	27,54	-0,09	26,67	0,56	27,22	0,01	0,21
23A	-75,070722	4,362056	7,50	4,90	17,70	69,90	27,50	-0,09	24,44	0,43	25,00	0,02	0,62
25A	-75,070361	4,362111	0,40	0,10	19,90	79,60	27,49	-0,09	25,00	0,66	25,00	0,01	0,21
26A	-75,069778	4,362500	4,70	3,00	18,40	73,90	27,50	-0,09	25,00	0,38	25,56	0,04	1,45
PROMEDIO			7,17	4,76	17,47	70,61	27,51	-0,09	25,80	0,48	26,48	0,02	0,80

Tabla 5 Resultados chimeneas zona B

ID	COORDENADAS		CH4	CO2	O2	BAL	PRESIÓN		AMBIENTE		BIOGAS		CAUDAL
	W	N	%	%	%	%	BAR	REL	TEMP ° C	VEL (m/s)	TEMP °C	VEL (m/s)	m³/h
13B	-75,071417	4,361694	0,30	0,10	19,60	80,00	27,56	-0,09	28,33	0,26	28,33	0,00	0,00
14B	-75,071167	4,361583	0,30	0,20	19,50	80,00	27,56	-0,09	27,78	0,32	27,78	0,00	0,00
15B	-75,070639	4,361556	0,30	0,10	19,70	79,90	27,52	-0,09	25,00	0,21	30,00	0,01	0,41
24B	-75,070529	4,361466	23,40	16,40	12,40	47,80	27,45	-0,09	25,00	0,05	27,22	0,09	3,52
PROMEDIO			6,08	4,20	17,80	71,93	27,52	-0,09	26,53	0,21	28,33	0,02	0,98

Tabla 6 Resultados chimeneas zona C

ID	COORDENADAS		CH4	CO2	O2	BAL	PRESIÓN		AMBIENTE		BIOGAS		CAUDAL
	W	N	%	%	%	%	BAR	REL	TEMP ° C	VEL (m/s)	TEMP °C	VEL (m/s)	m³/h
1C	-75,072083	4,363417	0,30	0,10	19,90	79,70	27,54	-0,09	24,44	0,50	24,44	0,01	0,41
3C	-75,072361	4,363528	0,30	0,20	19,90	79,60	27,54	-0,10	24,44	0,26	24,44	0,01	0,41
4C	-75,072778	4,363778	2,10	1,40	19,30	77,20	27,54	-0,09	23,89	0,31	23,89	0,01	0,41
5C	-75,072778	4,363583	46,40	34,20	4,70	14,70	27,54	-0,09	23,33	0,28	28,89	0,08	3,10
6C	-75,072389	4,364139	1,60	0,80	19,50	78,10	27,52	-0,09	24,44	0,44	24,44	0,01	0,41
7C	-75,072361	4,363889	0,30	0,10	19,80	79,80	27,52	-0,09	25,00	0,39	25,00	0,01	0,21
8C	-75,072639	4,363194	0,30	0,10	20,10	79,50	27,54	-0,09	24,44	0,44	23,89	0,00	0,00
9C	-75,072639	4,363056	0,30	0,10	19,50	80,10	27,54	-0,09	28,33	0,62	28,33	0,01	0,21
10C	-75,072500	4,363167	1,00	0,60	19,80	78,60	27,54	-0,09	23,89	0,47	23,89	0,01	0,41
11C	-75,072500	4,362944	56,60	43,00	0,40	0,00	27,56	-0,10	27,78	0,49	35,00	0,18	7,45
SM	-75,071278	4,363250	35,90	26,80	7,90	29,40	27,46	-0,09	23,33	0,19	32,22	0,14	5,79
SM	-75,071833	4,363694	30,30	23,80	9,70	36,20	27,45	-0,09	23,89	0,58	43,33	0,18	7,24
PROMEDIO			14,62	10,93	15,04	59,41	27,52	-0,09	24,77	0,42	28,15	0,05	2,17

Tabla 7 Resultados chimeneas zona E

ID	COORDENADAS		CH4	CO2	O2	BAL	PRESIÓN		AMBIENTE		BIOGAS		CAUDAL
	W	N	%	%	%	%	BAR	REL	TEMP ° C	VEL (m/s)	TEMP °C	VEL (m/s)	m³/h
SM	-75,071806	4,363833	29,80	21,50	10,30	38,40	27,47	-0,08	25,56	0,31	35,56	0,08	3,10
31E	-75,071639	4,363694	12,40	8,40	15,80	63,40	27,48	-0,08	25,00	0,14	34,44	0,08	3,10
32E	-75,071444	4,363639	23,60	17,00	12,10	47,30	27,48	-0,08	24,44	0,35	40,00	0,13	5,17
SM	-75,071250	4,363611	10,60	7,00	16,70	65,70	27,50	-0,08	25,56	0,18	28,89	0,05	2,07
SM	-75,072250	4,364000	1,90	0,90	19,30	77,90	27,49	-0,08	25,56	0,09	25,56	0,02	0,62
PROMEDIO			15,66	10,96	14,84	58,54	27,48	-0,08	25,22	0,21	32,89	0,07	2,81

Chimeneas con anomalías encontradas:

Tabla 8 Anomalías

ID	COORDENADAS		OBSERVACIÓN
	W	N	
2C	-75,07222222	4,36347222	**ALTA SIN PERFORAR**
34E	-75,07105556	4,36352778	**INUNDADA**

7 ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1 Análisis de emisiones por zonas de disposición

En la tabla 9 se presentan los valores máximos, mínimos y promedios registrados para cada una de las zonas de disposición de residuos.

Tabla 9 Resumen monitoreo biogás segundo trimestre 2017

		CH_4	CO_2	O_2	BALANCE
		%	%	%	%
ZONA A	**Promedio**	7,17	4,76	17,47	70,61
	Máximo	26,50	18,20	19,90	80,00
	Mínimo	0,30	0,10	11,40	43,90
ZONA B	**Promedio**	6,08	4,20	17,80	71,93
	Máximo	23,40	16,40	19,70	80,00
	Mínimo	0,30	0,10	12,40	47,80
ZONA C	**Promedio**	14,62	10,93	15,04	59,41
	Máximo	56,60	43,00	20,10	80,10
	Mínimo	0,30	0,10	0,40	0,00
ZONA E	**Promedio**	15,66	10,96	14,84	58,54
	Máximo	29,80	21,50	19,30	77,90
	Mínimo	1,90	0,90	10,30	38,40

Las zonas con porcentajes más altos de CH_4 y CO_2 son la C y E. Se observa que los valores en estas zonas duplican la producción de las zonas A y B., podrían ser resultado de distintas fases en el proceso de descomposición de los residuos sólidos. Las zonas A y B, debido a su edad que (7-8 años), se encuentran en una fase de estabilización, donde se reducen las emisiones de metano y las condiciones aeróbicas comienzan a regresar al sistema. La C, podría estar pasando por una fase entre anaeróbica y metanogénica. De otro lado, la zona E, puede encontrarse en su fase aeróbica, en la cual hay una reducción del oxígeno y aparecen condiciones anaeróbicas que facilitan la producción de metano.

En las tablas 10 a 12 se presentan los valores máximos, mínimos y promedios registrados en las mediciones de las chimeneas del relleno, durante los últimos tres trimestres, para cada uno de los compuestos a analizar emitidos en el biogás.

Tabla 10 Resumen monitoreo de biogás cuarto trimestre 2016

ENERO	CH_4	CO_2	O_2
	%	%	%
Promedio	6,30	5,79	16,49
Máximo	50,60	41,60	19,90
Mínimo	0,00	0,00	0,40

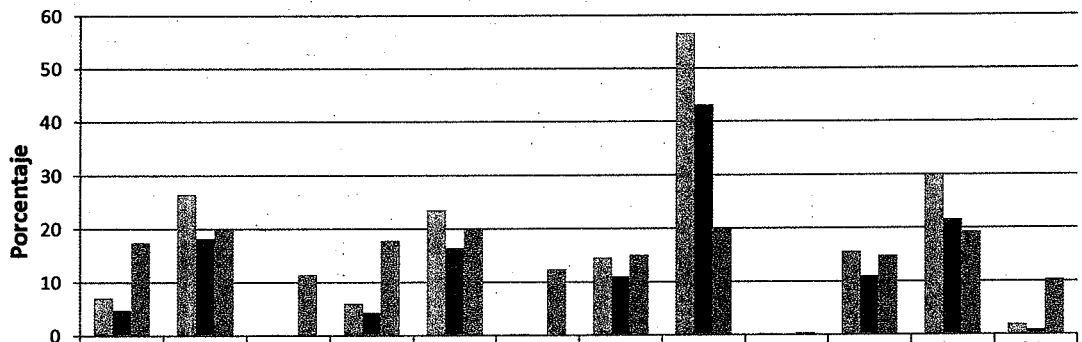
Tabla 11 Resumen monitoreo de biogás primer trimestre 2017

MARZO	CH_4	CO_2	O_2
	%	%	%
Promedio	12,18	8,93	15,89
Máximo	56,60	43,00	21,00
Mínimo	0,20	0,10	0,40

Tabla 12 Resumen monitoreo de biogás segundo trimestre 2017

JUNIO	CH_4	CO_2	O_2
	%	%	%
Promedio	11,42	8,19	16,10
Máximo	56,60	43,00	20,10
Mínimo	0,30	0,10	0,40

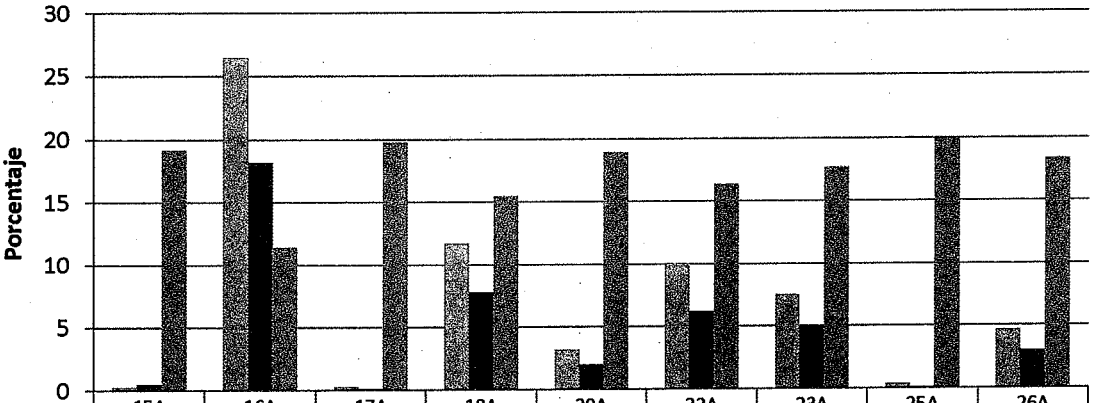
En la Gráfica 1, resumen de monitoreo de biogás, se observa mejor el comportamiento de las emisiones en cada una de las zonas:



	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo
	ZONA A			ZONA B			ZONA C			ZONA E		
CH4 %	7,17	26,50	0,30	6,08	23,40	0,30	14,62	56,60	0,30	15,66	29,80	1,90
CO2 %	4,76	18,20	0,10	4,20	16,40	0,10	10,93	43,00	0,10	10,96	21,50	0,90
O2 %	17,47	19,90	11,40	17,80	19,70	12,40	15,04	20,10	0,40	14,84	19,30	10,30

Gráfico 1 Resumen monitoreo de biogás 2do trimestre 2017

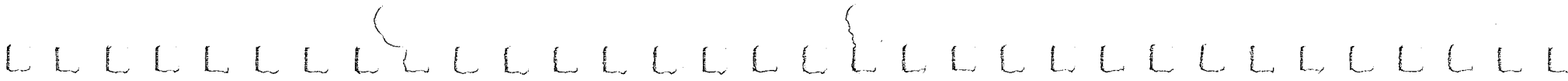
En la mayoría de los ductos del vaso A predominan concentraciones de O_2 cercanas a la concentración en el aire/ambiente. Esto es lógico dada la mayor antigüedad del vaso, por lo que es de suponer que al interior de la masa de residuos, ante el agotamiento del CH_4, el sistema recupera sus condiciones aerobias iniciales. Sin embargo la chimenea 16A mantiene relativamente elevado el nivel de emisión de metano. Esto puede deberse a condiciones específicas del área de disposición en la cual se encuentra ubicada la chimenea.



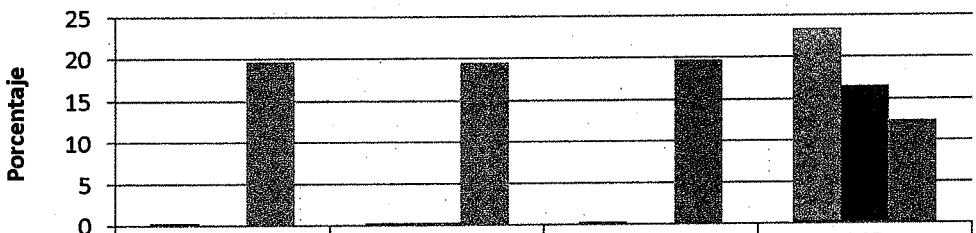
	15A	16A	17A	18A	20A	22A	23A	25A	26A
CH4 %	0,30	26,50	0,30	11,70	3,20	9,90	7,50	0,40	4,70
CO2 %	0,50	18,20	0,10	7,80	2,00	6,20	4,90	0,10	3,00
O2 %	19,20	11,40	19,80	15,50	18,90	16,40	17,70	19,90	18,40

Gráfico 2 Resultados emisiones chimeneas zona A

Como se observa en el Gráfico 3, la chimenea 24 de la zona B presenta emisiones de CH_4 y CO_2 especialmente altas en comparación con el resto de chimeneas de las zonas, que tienen valores



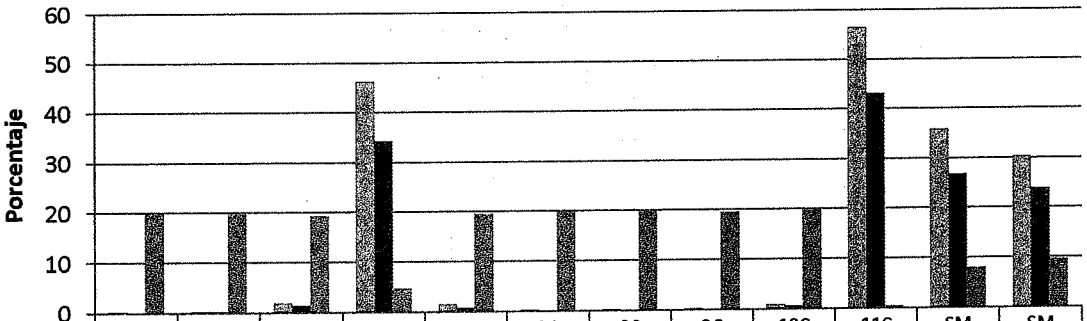
cercanos a cero (0). En esta zona, los residuos sólidos deben encontrarse en una fase adelantada en el proceso de descomposición, por lo que las condiciones aerobias parece que mantendrán altos porcentajes de O_2 y al mínimo los de CH_4 y CO_2.



	13B	14B	15B	24B
CH4 %	0,30	0,30	0,30	23,40
CO2 %	0,10	0,20	0,10	16,40
O2 %	19,60	19,50	19,70	12,40

Gráfico 3 Resultados emisiones chimeneas zona B

En términos generales, la Zona C presentó los porcentajes de emisión de CH_4 y CO_2 más altos en relación a las zonas A y B. Se observan cuatro chimeneas con emisiones por encima del 30%, dos de ellas presentan niveles altos. Así mismo, se encuentra que la mayoría de los ductos de esta zona presentan valores cercanos a cero. Esta diferencia podría ser resultado de su tiempo de funcionamiento, por lo que las chimeneas que presentan mayores emisiones de CH_4 y CO_2 fueron las más recientes en entrar en actividad en dicha zona.

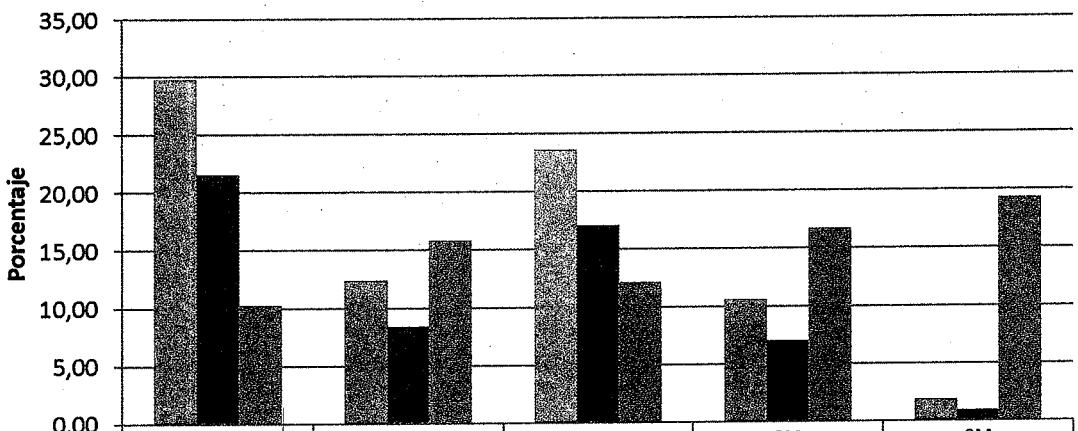


	1C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C	10C	11C	SM	SM
CH4 %	0,30	0,30	2,10	46,40	1,60	0,30	0,30	0,30	1,00	56,60	35,90	30,30
CO2 %	0,10	0,20	1,40	34,20	0,80	0,10	0,10	0,10	0,60	43,00	26,80	23,80
O2 %	19,90	19,90	19,30	4,70	19,50	19,80	20,10	19,50	19,80	0,40	7,90	9,70

Gráfico 4 Resultados emisiones chimeneas zona C

Por su parte, la zona E presenta valores similares a la zona C. Como se observa en el siguiente gráfico, la mayoría de las chimeneas muestran actividad alta en emisiones de CH_4 y CO_2. Esta actividad se considera normal teniendo en cuenta el tiempo de operación, puesto que está pasando de una fase

aeróbica a una fase anaeróbica, donde se reducen las cantidades de oxígeno y aumenta la producción de metano.



	SM	31E	32E	SM	SM
CH4 %	29,80	12,40	23,60	10,60	1,90
CO2 %	21,50	8,40	17,00	7,00	0,90
O2 %	10,30	15,80	12,10	16,70	19,30

Gráfico 5 Resultados emisiones chimeneas zona C

7.2 Análisis de resultados históricos

En la siguiente grafica (3) se presentan todos los resultados obtenidos en los últimos monitoreos realizados desde febrero de 2008 hasta junio de 2017. Estos monitoreos fueron hechos por Hidrosuelos hasta el 2010. Los monitoreos posteriores, fueron realizados por SINGEP S.A.S. Como puede observarse, los valores promedio en las emisiones de CH_4 y CO_2 durante el presente monitoreo presentan valores similares con respecto al trimestre anterior.

Al analizar los resultados, se observa que el comportamiento en las emisiones de CH_4 y CO_2 del biogás, muestra en términos generales para todas las zonas de disposición del relleno, un aumento de los valores durante los últimos dos años. Aproximadamente desde principios del año 2010, las emisiones de CH_4 y CO_2 mostraron una tendencia a disminuir, con algunos fenómenos atípicos en años posteriores en los que se presentan emisiones altas de estos compuestos. De otro lado, el oxígeno muestra un comportamiento opuesto en el mismo tiempo. Esto podría considerarse normal, ya que en la medida en que el CH_4 y CO_2 disminuyen, el O_2 debería aumentar.

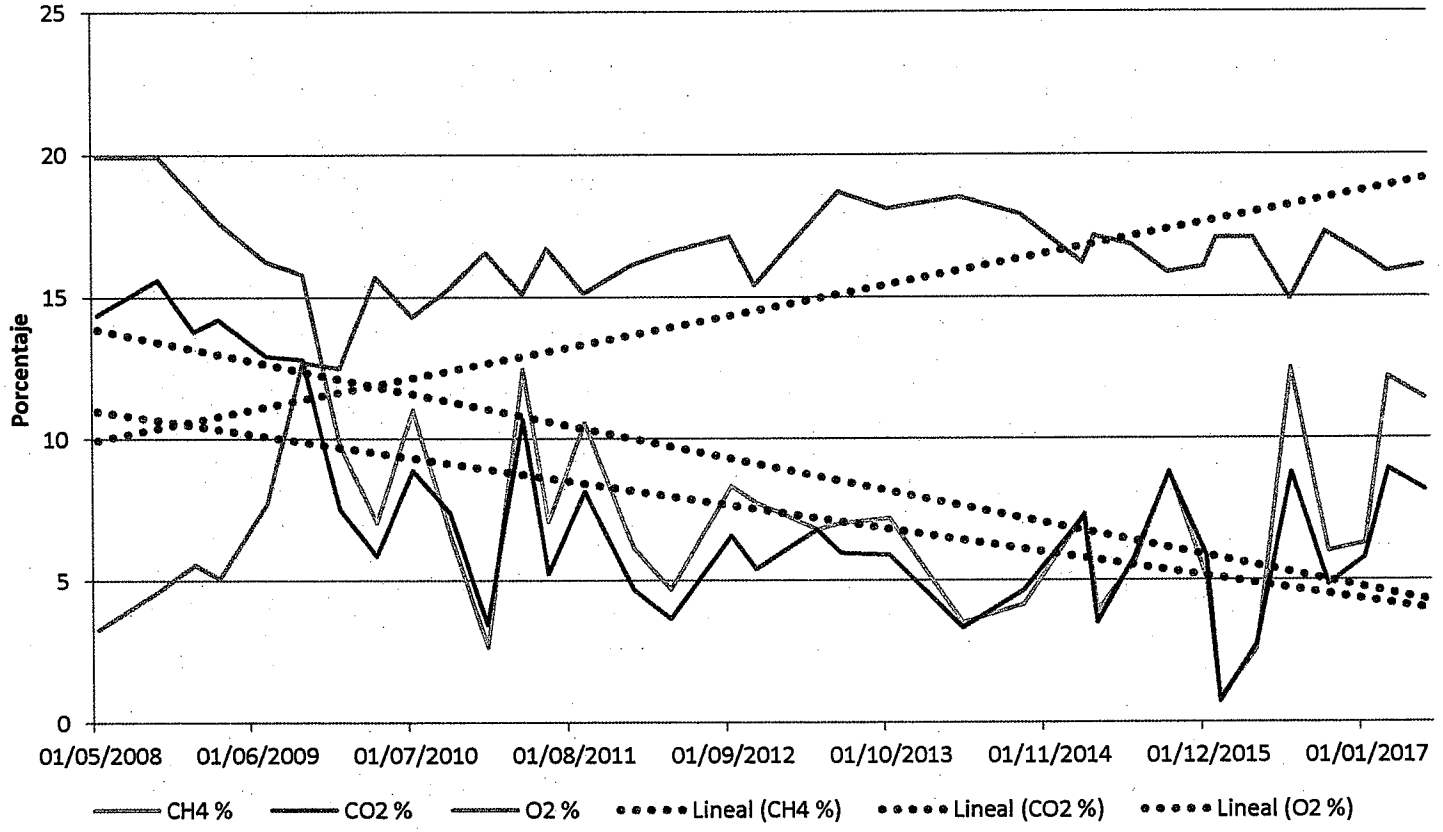


Gráfico 6 Registro histórico biogás

7.3 Modelación de los componentes de biogás

A continuación se presentan los resultados de la modelación de dispersión de los diferentes componentes del biogás. Para realizar esta modelación se tomaron los resultados obtenidos en cada una de las chimeneas y los datos de georrefenciación de las mismas, utilizando el software Surfer® el cual interpola utilizando el método de Krigeaje se obtuvieron los mapas de isopletas (líneas de igual concentración).

El gráfico 7 muestra el comportamiento de las emisiones de CH_4. Los colores más oscuros corresponden a la zona del relleno donde se generan mayores emisiones. En el resto de zonas, dadas las bajas emisiones de CH_4, predominan los colores claros.

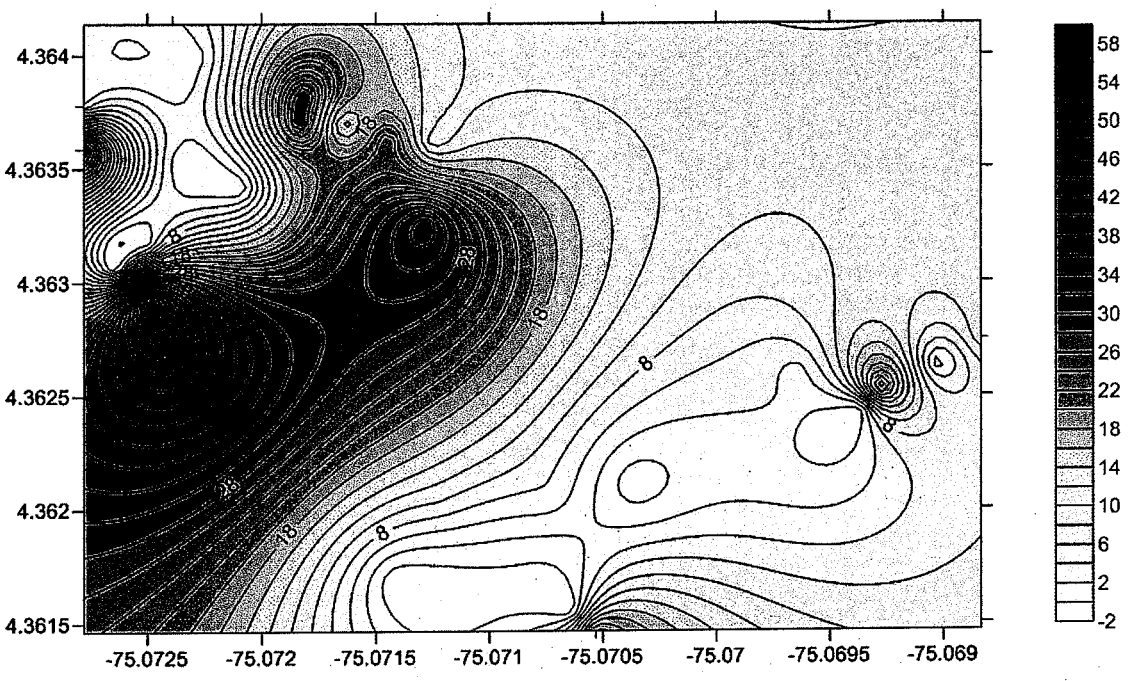


Gráfico 7 Curvas CH4

El comportamiento del gráfico 8 es muy similar al del gráfico 7. Lo anterior, porque las emisiones de CO_2 se comportan de manera similar a las de CH_4.

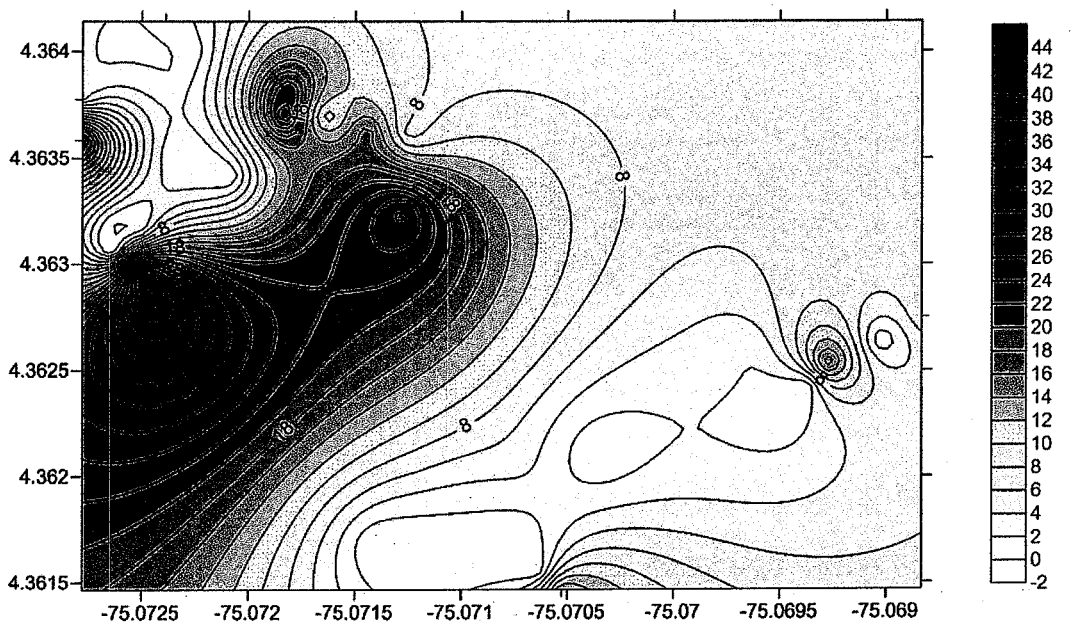


Gráfico 8 Curvas CO2

El gráfico 9 muestra el comportamiento de las emisiones de O_2. Como puede verse, el comportamiento es inverso al de los gráficos anteriores, predominando los colores oscuros en las zonas con mayores emisiones de O_2 y las más claras de CH_4 y CO_2.

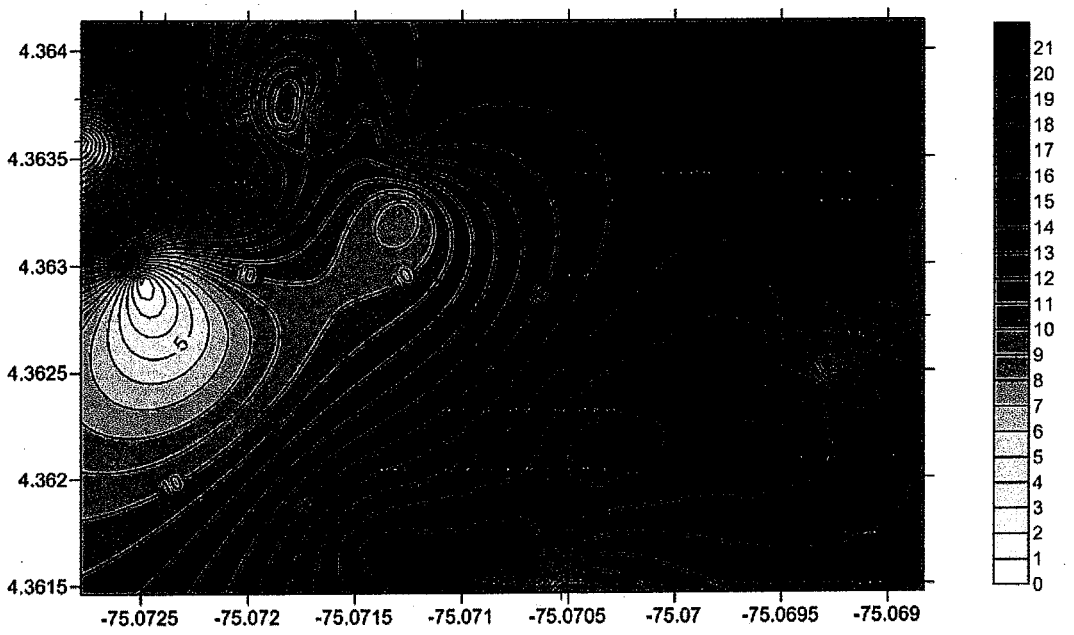


Gráfico 9 Curvas O2

8 MEDICIONES PUNTOS DE CONTROL

Para la determinación de los puntos en los cuales se realizó la medición para determinar el Límite Explosivo Inferior (LEI) del metano, se evaluaron cuáles eran los de mayor interés dentro de las instalaciones del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel y sus alrededores.

Como se explicó en el marco teórico el LEI es la concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire por debajo de la cual, la mezcla no es explosiva.

En la siguiente tabla, se puede observar los resultados de las mediciones en los puntos de control (Oficinas, Comunidad aledaña, y PTL) No se presentaron valores LEI anormales.

Tabla 13 Medición puntos de control

UBICACIÓN	CH_4	CO_2	O_2	BALANCE	LEI	T° AMBIENTE
	%	%	%	%	%	°C
Oficina (Báscula)	0,20	0,30	20,40	79,10	4,00	24,30
PTL	0,80	0,10	18,60	80,40	16,00	25,10
Comunidad	0,00	0,00	19,40	80,60	0,00	25,80

De acuerdo a los datos arrojados en cada uno de los puntos de control monitoreados, no se encuentran concentraciones que puedan constituir las condiciones propicias para un ambiente explosivo.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

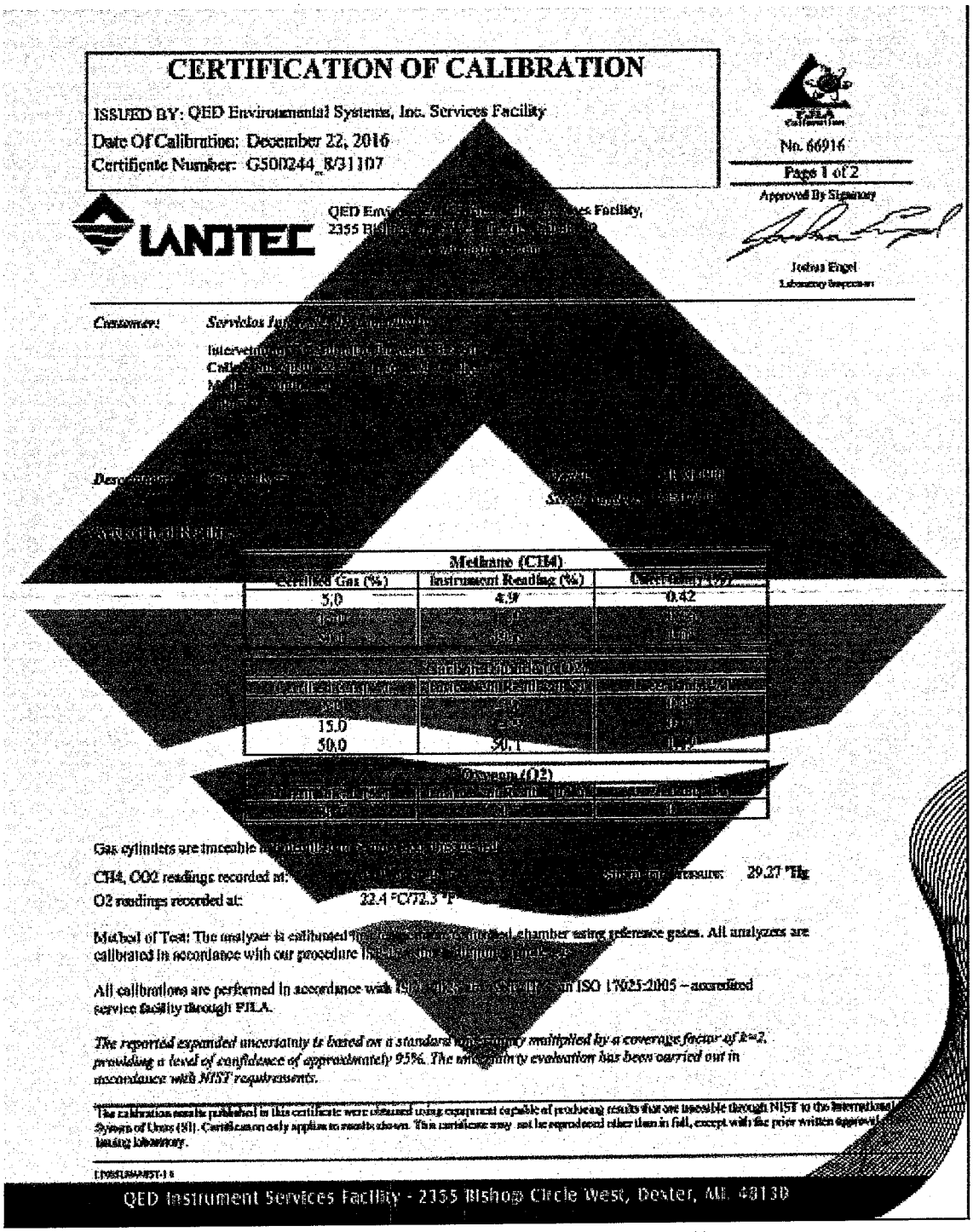
- La zona E presenta comportamientos normales dentro de su periodo de funcionamiento. Se observa que las condiciones aerobias presentes comienzan a disminuir y se da paso a una fase anaeróbica en la que se producen las condiciones para la producción de metano de una manera lenta pero eficiente.

- El promedio de concentración más alto de CH_4 y CO_2 se observa en la zona C del relleno. Esta zona cuenta con aproximadamente 7 años de edad desde su entrada en operación, por lo que podría estar pasando por una fase metanogénica en el proceso de descomposición de residuos, así mismo cuenta con el mayor número de chimeneas en comparación con el resto de zonas. Lo anterior podría explicar el aumento en las emisiones de metano y dióxido de carbono, ya que en dicha fase se presentan las producciones más altas de los mismos.

- En las mediciones realizadas en los puntos de control, se encontró que no existen mezclas de biogás/aire que generen un ambiente explosivo ya que los valores reportados para el límite explosivo (LEI) del metano se encuentran por debajo del 5% y por encima del 15%.

- En términos generales, las chimeneas se encontraron funcionando de manera normal, a excepción de la 34E que se encontró inundada, y la 2C, que no pudo ser medir porque se encontraba sin perforar. Por otro lado, el comportamiento de los gases que componen el biogás es normal, sus concentraciones oscilan dentro de los porcentajes o rangos descritos en la literatura, generados en rellenos sanitarios.

ANEXO 1 Certificado Calibración Analizador de Gases



CERTIFICATION OF CALIBRATION

ISSUED BY: QED Environmental Systems, Inc. Services Facility
Date Of Calibration: December 22, 2016
Certificate Number: G500244_R31107

No. 66916
Page 1 of 2
Approved By Signatory
Joshua Engel
Laboratory Inspector

LANDTEC

Customer: *Servicios In*

Desc

Methane (CH4)

Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (+/-)
5.0	4.9	0.42
15.0	15.0	0.0
50.0	50.1	1.0

Carbon Dioxide (CO2)

Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (+/-)
15.0	15.0	0.0
50.0	50.1	1.0

Oxygen (O2)

Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (+/-)
0	0.0	0

Gas cylinders are traceable

CH4, CO2 readings recorded at: [illegible] Barometric Pressure: 29.27 "Hg

O2 readings recorded at: 22.4 °C/72.3 °F

Method of Test: The analyzer is calibrated [illegible] chamber using reference gases. All analyzers are calibrated in accordance with our procedure [illegible]

All calibrations are performed in accordance with [illegible] ISO 17025:2005 – accredited service facility through FILA.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor of k=2, providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with NIST requirements.

The calibration results published in this certificate were obtained using equipment capable of producing results that are traceable through NIST to the International System of Units (SI). Certificate only applies to results shown. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

QED Instrument Services Facility - 2355 Bishop Circle West, Dexter, MI 48130

Corporación Autónoma Regional del Tolima

Mensaje Interno

SUBD. CALIDAD AMBIENTAL

3,967 - 2,017

Codigo:	COR_001
Versión:	1
Fecha:	09/04/2008

~~704~~ 633E

Fecha Envio 24/10/2017 **Fecha Proyectada Finalzación** 30/10/2017

Para: **SANCHEZ CRUZ RAMON**
Jefe Oficina OFICINA ASESORA JURIDICA

De: **HERNANDEZ LOZANO RODRIGO**
Subdirector(a)SUBD. CALIDAD AMBIENTAL

Asunto Visita de Seguimiento y Concepto Tecnico

Tipo Proyecto Licencia Ambiental / Relleno Sanitario

Proyecto RESIDUOS /Rellenos Sanitarios

Solicitante **INTERASEO S.A.S E.S.P /**

Localización **TOLIMA / IBAGUE / NO TIENE VEREDA / /**

Fecha Sol. Amb

Numero Int 15994 **Exp.:** L13439 / 0 **Resolución** 0

Se remiten los informes de Interaseo del Primer y Segundo Semestre del año 2017 con la información evaluada que se allega al Expediente la cual comprende desde el folio 5929 hasta el folio 7094, ademas del informe de la vigencia del año 2016 para los fines pertienentes de su dependencia. Se remite informe de seguimiento con MI 3967 de Octubre de 2017.

Se remite el expediente desde los tomos 29 a 35.

HERNANDEZ LOZANO RODRIGO

WAMP

6330

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

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORTOLIMA
CORRESPONDENCIA
Recibido
Fecha: 25/10/2017 11:20:32 AM
Número Radicado: 18496

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Ibagué, Octubre 17 de 2017

Expediente Nro. 13439

COMUNICACIONES ENVIADAS EXTERNAS - IBAGUE-TOLIMA
Radicado: 48-06-201710240000000437
Fecha: 24/10/2017 07:57:41 a.m.
Usuario: recepcionibague
Empresa : INTERASEO S.A.S E.S.P

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – INFORME DE CONDICIONES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS RELLENO SANITARIO LA MIEL.

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo – informe de condiciones geológico-geotécnica del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al mes Agosto de 2017.

DIGITALIZADO

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

6340

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

INFORME DE CONDICIONES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS RELLENO SANITARIO "LA MIEL"

IBAGUÉ, SEPTIEMBRE DE 2017

Calle 69 No. 9-76 Zona industrial El papayo Telefax: 2770301 - 2770291 Ibagué
Atención al cliente: Carrera 3 No. 49-52 Multifamiliares Hacienda Piedra Pintada Local 9 y 10 Ibagué
Teléfonos: 2656161 - 2653636 Ibagué
Edificio Milenio Carrera 38 No. 10-36 piso Noveno - Medellin - Antioquia
E-mail: pqribague@interaseo.com.co - www.interaseo.com.co

ISO 14001
icontec internacional
SA 245-1

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

6341

PERIODO DE ANALISIS	AGOSTO / 17
FECHA VISITA DE CAMPO	SEPTIEMBRE / 17
FECHA DE ENTREGA INFORME	SEPTIEMBRE / 17

Calle 69 No. 9-76 Zona industrial El papayo Telefax: 2770301 - 2770291 Ibagué
Atención al cliente: Carrera 3 No. 49-52 Multifamiliares Hacienda Piedra Pintada Local 9 y 10 Ibagué
Teléfonos: 2656161 - 2653636 Ibagué
Edificio Milenio Carrera 38 No. 10-36 piso Noveno - Medellin - Antioquia
E-mail: pqribague@interaseo.com.co - www.interaseo.com.co

ISO 14001
icontec internacional
SA 245-1

El presente informe fue preparado en forma independiente y autónoma por ACINAM LTDA, mediante los profesionales:

Luis Francisco Villamil Parra
Ingeniero Sanitario
M.P. 1523742984 BYC

Heyley Vergara Sánchez
Ingeniero Geólogo - Geotecnista
M.P. 138 del CPG

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. PROCESO MORFODINÁMICO

2.1 Cerro el Toro

2.2 Zona E

2.3 Zona D

2.4 Zona C

2.5 Zona B

2.6 Zona A

3. DESPLAZAMIENTOS

3.1 Zona C

3.1.1 Desplazamientos Verticales (DV)

3.1.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

3.2 Zona B

3.2.1 Desplazamientos Verticales (DV)

3.2.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

3.3 Zona A

3.3.1 Desplazamientos Verticales (DV)

3.2.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

4. CONCLUSIONES

5. RECOMENDACIONES

6. REFERENCIAS

1. INTRODUCCIÓN

La condición de estabilidad del relleno sanitario se presenta de manera cualitativa para cinco zonas (A, B, C, D, E) y para la ladera adyacente objeto de explotación de material de cobertura del mismo, tomando como fuente de información las condiciones morfodinámicas observadas durante la revisión de campo y los desplazamientos relativos obtenidos de mediciones topográficas de un sistema de mojones.

El análisis de los desplazamientos topográficos relativos se realiza para las Zonas A, B, C, D (Nueva celda) y E (Figura 1) en donde se cuenta con una serie de Mojones instalados durante el periodo comprendido entre el 31 de Julio y el 28 de Agosto de 2017, y de las condiciones morfológicas observadas durante la revisión de campo.

2. PROCESOS MORFODINÁMICOS

2.1 CERRO EL TORO

Los taludes del Cerro El Toro no presentan rasgos indicativos de procesos morfodinámicos de riesgo y se mantienen estables por remoción en masa.

2.2 ZONA E

Esta zona aún se encuentra en proceso de disposición de residuos sólidos y en condición estable por remoción en masa (Figura 1).

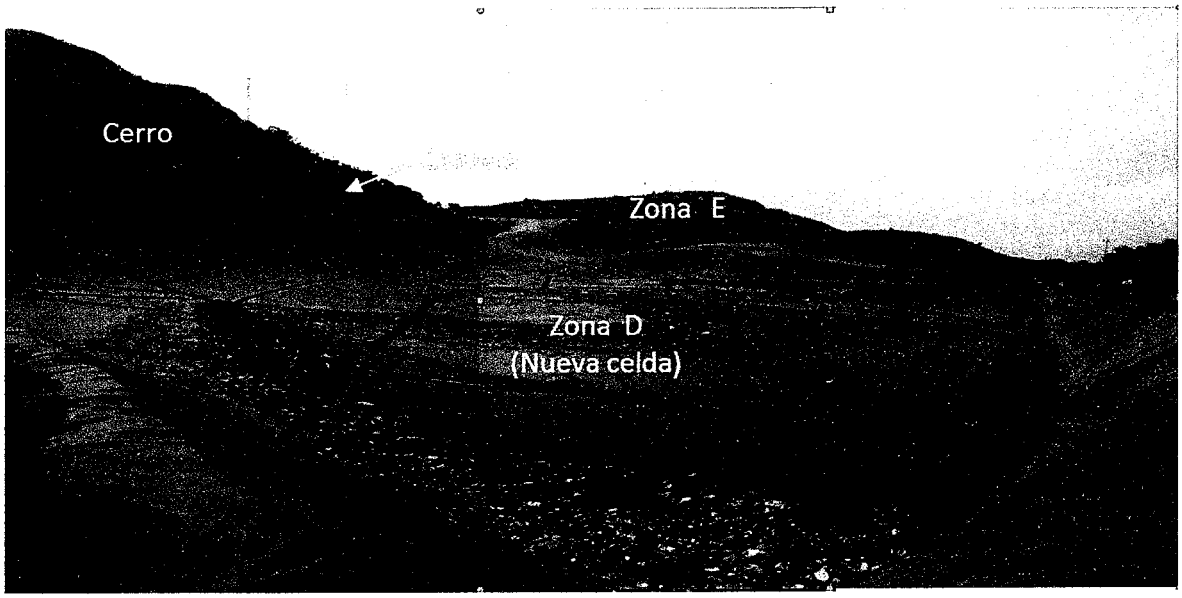


Figura 1. Panorámica con vista al oriente de las Zonas E y D

6346

ACINAM *Asesorías & Consultorías Jurídicas, Ingeniería y del Ambiente*
NIT: 809.012.692-3

Ibagué, 2 de Octubre de 2017

Ingeniero
Carlos David Salcedo
Director Relleno Sanitario La Miel
INTERASEO S.A.S E.S.P
Ciudad.

Ref. Entrega de Informes de Estabilidad de Taludes.

Respetado Ingeniero Salcedo.

Cordialmente, me permito hacer entrega del Informe de Monitoreo y de Estabilidad de Taludes del Relleno Sanitario La Miel, correspondiente al periodo de análisis del mes de Agosto de 2017.

Si hay a lugar, quedo a la espera de sus comentarios al respecto.

Cordial saludo.

LUIS FRANCISCO VILLAMIL PARRA
Gerente – ACINAM LTDA

2.3 ZONA D

La Zona D es la futura celda de disposición de los residuos sólidos, ya se encuentra adecuada y disponible para su utilización.

Esta futura celda de disposición de los residuos sólidos se encuentra adecuada y disponible para su utilización, el volumen de agua lluvia que almacenó mientras se iniciaba su operación se evacuó y se encuentra disponible para iniciar la disposición de residuos en esta zona.

2.4 ZONA C

Las bermas y taludes en esta zona continúan presentando un adecuado arreglo geométrico y en condición estable por remoción en masa, con procesos normales de erosión en surco (Figura 2).

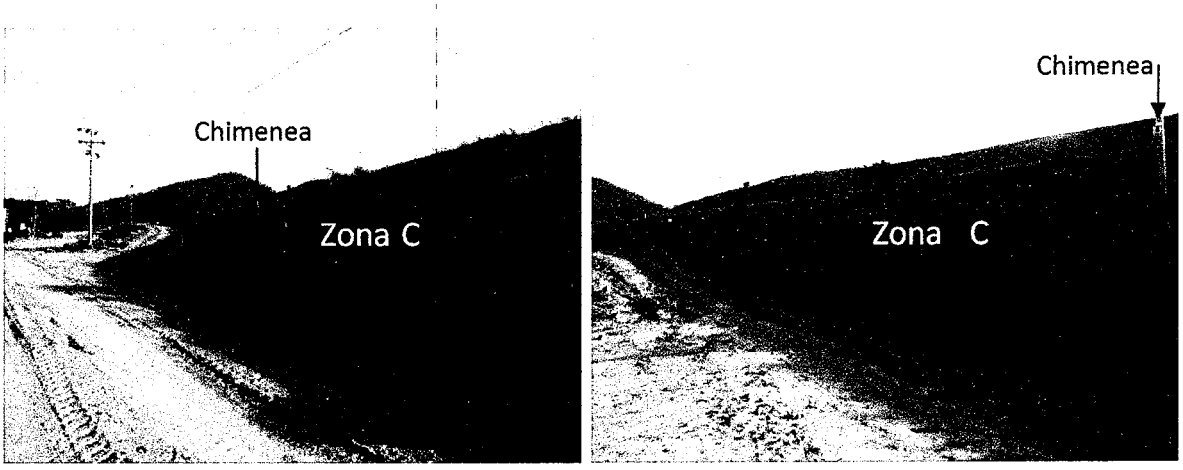


Figura 2. Condición de estabilidad de la Zona C (vista al oriente).

ZONA B

La Zona B en general se encuentra en condición estable por remoción en masa y erosión, especialmente sector central y occidental (Figura 3, fotos de arriba), pero en un tramo del sector oriental (adyacente a la Zona A) aún no se ha logrado proteger el talud de procesos erosivos que se manifiestan en forma de surcos y cárcavas (Figura 3, fotos de abajo).

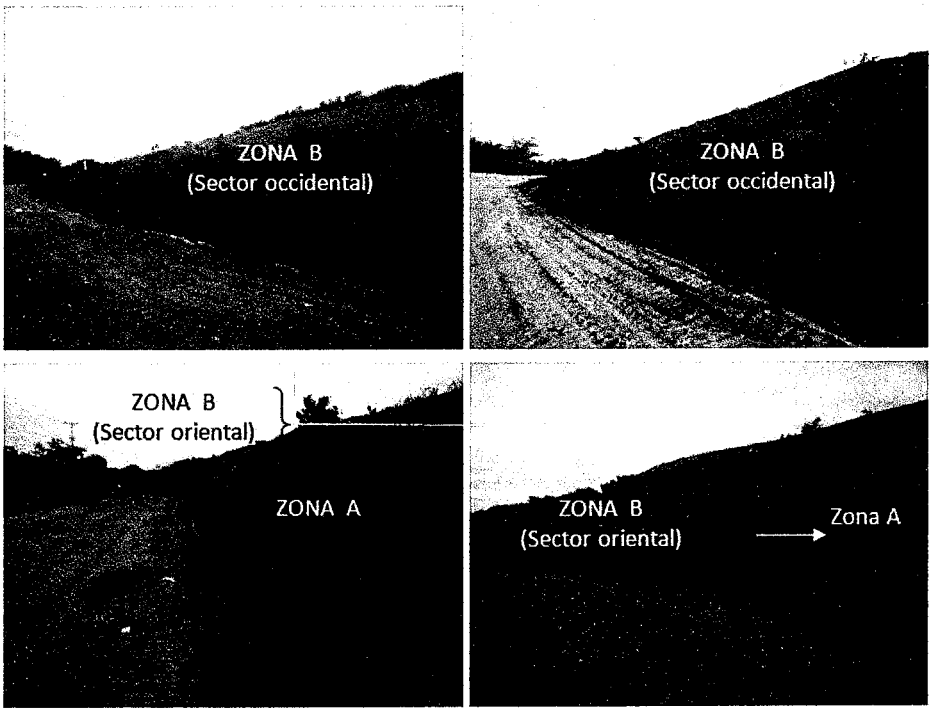


Figura 3. Zona B

La superficie de rodadura de la vía construida sobre el terraplén, en el sector de la Zona B, muestra ondulaciones que podrían ser debidas a deformaciones del; suelo por el peso de los vehículos, sin descartar otras casusas.

ZONA A:

La Zona A permanece estable por remoción en masa y revegetalizada con pasto, con algunos surcos dispersos ocasionadas por erosión moderada a baja en la parre media y alta del talud (Figura 4).

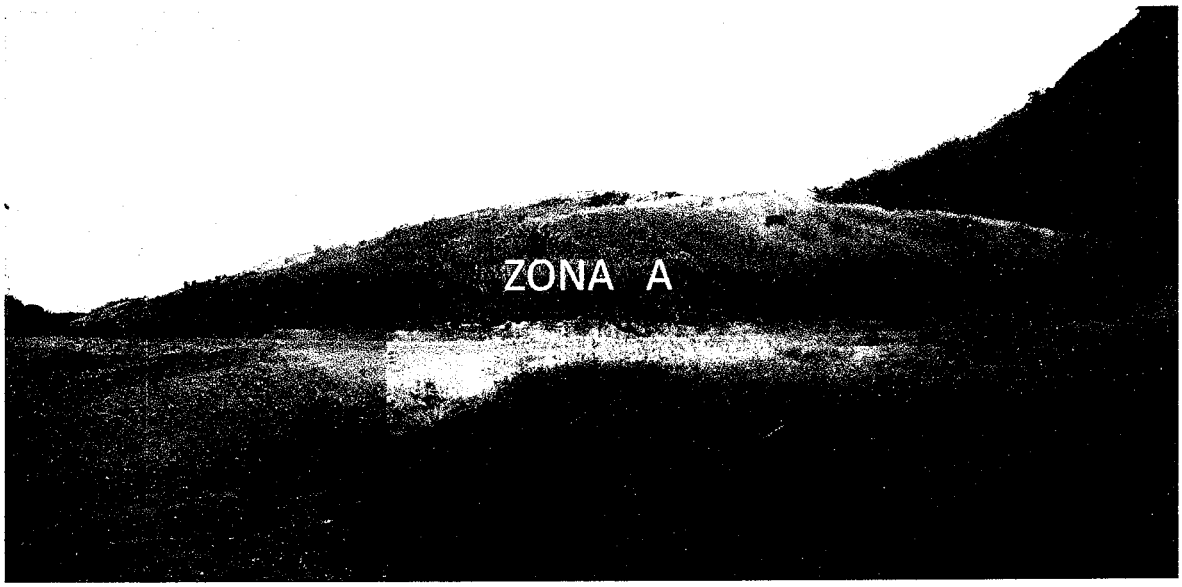


FIGURA 4. Zona A (vista de oriente a occidente)

3. DESPLAZAMIENTOS

El análisis de los desplazamientos topográficos relativos se realiza para las Zonas A, B y C para lo cual se dispone de información de 58 mojones, con lecturas entre el 31 de Julio y el 28 de Agosto de 2017.

3.1 ZONA C

El análisis de desplazamientos del período de la Zona C se realiza a partir de la información de 20 mojones (Cuadro 1).

3.1.1 Desplazamientos Verticales (DV)

Los asentamientos en la Zona C varían entre 3 mm (mojón 4) y 75 mm en el mojón 42 (Cuadro 1).

3.1.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

Los desplazamientos de los mojones varían entre 19 mm al NW (mojón 2) y 188 mm al SW (mojón 31), el 80% se registran hacia el SW Cuadro 1).

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

ZONA C									
MOJÓN	COORDENADAS 31 DE JULIO 2017			COORDENADAS 28 DE AGOSTO 2017			DESPLAZAMIENTO		
							VERT.	HORIZONTAL	
								DHR	
	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DV mm	mm	Dirección de movimiento
1	974.352,05	889.517,06	746,754	974.351,97	889.517,00	746,721	33	99	SW
2	974.328,95	889.529,09	745,871	974.328,96	889.529,07	745,855	16	19	NW
3	974.306,62	889.540,34	746,052	974.306,60	889.540,26	746,047	5	80	SW
4	974.282,51	889.549,57	744,453	974.282,48	889.549,52	744,45	3	56	SW
5	974.245,08	889.586,94	744,336	974.245,01	889.587,05	744,303	33	124	SE
6	974.229,64	889.601,95	744,712	974.229,55	889.601,96	744,669	43	85	SE
31	974.237,33	889.610,15	749,365	974.237,14	889.610,02	749,299	66	188	SW
32	974.255,93	889.591,26	748,882	974.255,83	889.591,12	748,853	29	168	SW
33	974.276,81	889.572,43	749,617	974.276,76	889.572,34	749,524	7	101	SW
34	974.285,03	889.564,35	749,015	974.284,99	889.564,29	748,993	22	80	SW
35	974.302,18	889.554,15	749,768	974.302,10	889.554,07	749,725	43	109	SW
36	974.327,09	889.542,46	749,794	974.327,06	889.542,34	749,771	23	122	SW
37	974.350,77	889.532,21	751,026	974.350,60	889.532,14	751,013	13	179	SW
38	974.372,10	889.522,01	750,989	974.372,02	889.521,99	750,975	14	82	SW
42	974.262,79	889.604,56	753,352	974.262,65	889.604,45	753,277	75	184	SW
43	974.291,63	889.576,53	752,853	974.291,57	889.576,65	752,805	48	124	SE
44	974.312,82	889.578,82	756,384	974.312,77	889.578,76	756,365	19	75	SW
45	974.290,36	889.596,88	756,508	974.290,29	889.596,78	756,448	60	119	SW
46	974.266,96	889.618,66	757,079	974.266,87	889.618,57	757,04	39	126	SW
47	974.252,30	889.633,65	757,586	974.252,18	889.633,53	757,553	33	166	SW

CUADRO 1. **CONTROL TOPOGRÁFICO DE MOJONES DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL, ZONA C:**

Coordenadas de los mojones y medidas de los desplazamientos:

(Fuente: INTERASEO, 2017): DV = desplazamiento Vertical; DHR = desplazamiento horizontal resultante; m = metros; mm = milímetros; SW = Suroeste; SE = sureste; S=Sur; N=Norte

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

3.2 ZONA B

El análisis de desplazamientos del período se realiza a partir de la información de 30 mojones (Cuadro 2).

3.2.1 Desplazamientos Verticales (DV)

Los movimientos verticales varían entre asentamientos de 14 mm cm (mojón 12) y 87 mm (mojón 61)

3.2.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

Los desplazamientos horizontales se presentan en un 50 % de los casos es hacia el SW, el 30% hacia el sureste (SE) y los movimientos restantes al NE y NW, con un máximo de 17,5 cm al SW en el mojón 50 (Cuadro 2).

ZONA B									
MOJÓN	COORDENADAS 31 DE JULIO 2017			COORDENADAS 28 DE AGOSTO 2017			DESPLAZAMIENTO		
							VER	HORIZONTAL	
	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DV mm	DHR mm	DHR Dirección movim.
7	974.209,03	889.615,84	743,92	974.208,96	889.615,78	743,86	67	99	SW
8	974.192,98	889.628,67	744,57	974.192,92	889.628,63	744,54	38	69	SW
9	974.176,00	889.644,38	745,18	974.175,92	889.644,30	745,17	17	104	SW
10	974.160,16	889.656,08	744,6	974.160,23	889.656,13	744,57	25	79	SW
11	974.153,77	889.678,26	748,21	974.153,82	889.678,30	748,18	27	62	NE
12	974.144,83	889.702,50	746,91	974.144,80	889.702,51	746,89	14	31	SE
13	974.138,39	889.720,38	746,71	974.138,37	889.720,38	746,65	47	15	SE
14	974.130,79	889.741,20	745,48	974.130,79	889.741,21	745,45	32	8	E
15	974.143,02	889.818,68	743,91	974.143,08	889.818,71	743,89	20	68	NE
16	974.177,05	889.865,74	742,58	974.177,02	889.865,76	742,49	85	40	SE
24	974.203,27	889.865,55	750,65	974.203,25	889.865,56	750,63	21	30	SE
25	974.183,54	889.839,34	750,58	974.183,52	889.839,35	750,53	51	21	SE
26	974.161,25	889.803,62	751,85	974.161,20	889.803,66	751,83	19	56	SE
27	974.155,35	889.745,48	753,61	974.155,29	889.745,46	753,59	20	34	NW
28	974.165,70	889.707,62	753,16	974.165,62	889.707,53	753,14	23	74	SW
29	974.179,31	889.680,43	753,95	974.179,26	889.680,34	753,9	50	54	NW
29A	974.201,60	889.666,32	754,87	974.201,53	889.666,25	754,82	48	101	SW
30	974.210,21	889.635,63	750,4	974.210,12	889.635,59	750,36	40	62	NW
40	974.221,86	889.645,16	753,48	974.221,71	889.645,12	753,45	28	153	SW
41	974.239,42	889.627,85	753,93	974.239,28	889.627,79	753,86	69	73	SW
48	974.247,03	889.641,35	758,38	974.246,93	889.641,27	758,35	25	123	SW
49	974.229,85	889.662,33	759,41	974.229,77	889.662,27	759,38	33	100	SW
50	974.212,11	889.679,60	758,97	974.211,97	889.679,43	758,93	40	175	SW
51	974.194,89	889.699,40	759,07	974.194,84	889.699,32	759,04	32	87	SW
52	974.179,45	889.726,62	759,56	974.179,38	889.726,62	759,49	71	70	SE
53	974.179,76	889.802,80	757,81	974.179,82	889.802,80	757,77	32	88	NW
54	974.196,52	889.830,42	757,43	974.196,47	889.830,43	757,35	78	53	SE
55	974.220,69	889.856,29	758,4	974.220,60	889.856,29	758,33	66	87	S
60	974.231,60	889.829,75	765,98	974.231,52	889.829,76	765,94	43	79	SE
61	974.222,25	889.802,41	769,21	974.222,13	889.802,38	769,12	87	123	SW

CUADRO 2. CONTROL TOPOGRÁFICO DE MOJONES DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL, ZONA B:

Coordenadas de los mojones y medidas de los desplazamientos:

(Fuente: INTERASEO, 2017): DV = desplazamiento Vertical; DHR = desplazamiento horizontal resultante; m = metros; mm = milímetros; SW=Suroeste; SE=Sureste.

3.3 ZONA A

El análisis de desplazamientos se hace con información de 9 mojones (Cuadro 3).

3.3.1 Desplazamientos Verticales (DV)

Los asentamientos en esta zona, que es la más antigua, tienen valores entre 26 y 73 mm (Cuadro 3).

3.3.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

Los desplazamientos horizontales ocurren en un 65 % al SW y un 35 % al SE, con un desplazamiento máximo de 7,3 cm al SE en el mojón 59.

ZONA A									
MOJÓN	COORDENADAS 31 DE JULIO 2017			COORDENADAS 28 DE AGOSTO 2017			DESPLAZAMIENTOS		
							VER	HORIZONTAL	
	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DV mm	DHR mm	Dirección de movimiento
17	974195,26	889891,17	743,098	974195,22	889891,17	743,026	72	33	SW
18	974206,95	889913,84	744,61	974206,93	889913,84	744,537	73	19	SE
19	974219,49	889936,85	745,488	974219,49	889936,79	745,461	27	34	SW
22	974233,07	889919,07	750,725	974233,06	889919,03	750,675	50	43	SW
23	974220,52	889896,12	750,708	974220,5	889896,12	750,682	26	22	SE
56	974237,89	889881,02	758,258	974237,79	889880,98	758,185	73	40	SW
57	974250,3	889904,64	757,285	974250,25	889904,61	757,231	54	57	SW
58	974274,93	889877,62	768,219	974274,86	889877,58	768,147	72	51	SW
59	974252,56	889850,21	767,387	974252,44	889850,28	767,326	61	73	SE

CUADRO 3. **CONTROL TOPOGRÁFICO DE MOJONES DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL, ZONA A:**

Coordenadas de los mojones y medidas de los desplazamientos:

. (Fuente: INTERASEO, 2017): DV = desplazamiento Vertical; DHR = desplazamiento horizontal resultante; m = metros; mm = milímetros; SW=Suroeste; SE=Sureste.

4. CONCLUSIONES

1. Los datos topográficos muestran desplazamientos horizontales moderados a bajos, indicativos de condiciones de relativa estabilidad morfodinámica.

2. Los asentamientos negativos parecen estar relacionados con el tránsito de equipos, ya que no hay reporte de emanaciones de gases provenientes de interior del relleno.

3. Con base en las observaciones de campo, se concluye que el relleno sanitario se encuentra estable por remoción en masa.

4. Los procesos morfodinámicos presentes en el cuerpo del relleno son erosión en surco y a veces cárcavas, pero con bajo riesgo.

5. RECOMENDACIONES

1. Continuar con la implementación de medidas de control de erosión, y mantenimiento en general de taludes y cunetas como hasta la fecha se ha venido realizando.

2. Continuar con el mantenimiento del sistema de drenaje.

6. REFERENCIAS

INTERASEO. S.A., Septiembre de 2017. Control topográfico de mojones del relleno sanitario La Miel, municipio de Ibagué, entre el 31 de julio y el 28 de agosto de 2017.

HIDROSUELOS, 2013. Análisis de estabilidad del Relleno Sanitario La Miel – Año 2013. Reporte técnico. INTERASEO, S.A.

6350

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

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORRESPONDENCIA
CORTOLIMA

Recibido
Fecha: 25/10/2017 11:21:23 AM
Radicado: 18497

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Ibagué, Octubre 17 de 2017

Expediente Nro. 13439

COMUNICACIONES ENVIADAS EXTERNAS - IBAGUE-TOLIMA
Radicado: 48-06-20171025000000438
Fecha: 25/10/2017 07:32:32 a.m.
Usuario: recepcionIbague
Empresa : INTERASEO S.A.S E.S.P

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – INFORME DE CONDICIONES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS RELLENO SANITARIO LA MIEL.

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo – informe de condiciones geológico-geotécnica del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al mes Julio de 2017.

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

DIGITALIZADO

FAC
6361

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

INFORME DE CONDICIONES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS RELLENO SANITARIO "LA MIEL"

IBAGUÉ, AGOSTO DE 2017

Calle 69 No. 9-76 Zona industrial El papayo Telefax: 2770301 - 2770291 Ibagué
Atención al cliente: Carrera 3 No. 49-52 Multifamiliares Hacienda Piedra Pintada Local 9 y 10 Ibagué
Teléfonos: 2656161 - 2653636 Ibagué
Edificio Milenio Carrera 38 No. 10-36 piso Noveno - Medellin - Antioquia
E-mail: pqribague@interaseo.com.co - www.interaseo.com.co

ISO 14001
Icontec
SA 245-1

6361

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

PERIODO DE ANALISIS	JULIO / 17
FECHA VISITA DE CAMPO	13 AGOSTO / 17
FECHA DE ENTREGA INFORME	SEPTIEMBRE / 17

Calle 69 No. 9-76 Zona industrial El papayo Telefax: 2770301 - 2770291 Ibagué
Atención al cliente: Carrera 3 No. 49-52 Multifamiliares Hacienda Piedra Pintada Local 9 y 10 Ibagué
Teléfonos: 2656161 - 2653636 Ibagué
Edificio Milenio Carrera 38 No. 10-36 piso Noveno - Medellin - Antioquia
E-mail: pqribague@interaseo.com.co - www.interaseo.com.co

ISO 14001
Icontec
SA 245-1

6362

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

El presente informe fue preparado en forma independiente y autónoma por ACINAM LTDA, mediante los profesionales:

Luis Francisco Villamil Parra
Ingeniero Sanitario
M.P. 1523742984 BYC
Heyley Vergara Sánchez
Ingeniero Geólogo - Geotecnista
M.P. 138 del CPG

6363

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. PROCESO MORFODINÁMICO

2.1 Cerro el Toro

2.2 Zona E

2.3 Zona D

2.4 Zona C

2.5 Zona B

2.6 Zona A

3. DESPLAZAMIENTOS

3.1 Zona C

3.1.1 Desplazamientos Verticales (DV)

3.1.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

3.2 Zona B

3.2.1 Desplazamientos Verticales (DV)

3.2.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

3.3 Zona A

3.3.1 Desplazamientos Verticales (DV)

3.2.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

4. CONCLUSIONES

5. RECOMENDACIONES

6. REFERENCIAS

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

1. INTRODUCCIÓN

La condición de estabilidad del Relleno Sanitario se presenta de manera cualitativa para cinco zonas (A, B, C, D, E) y para la ladera adyacente objeto de explotación de material de cobertura del mismo, tomando como fuente de información las condiciones morfodinámicas observadas durante la revisión de campo y los desplazamientos relativos obtenidos de mediciones topográficas de un sistema de mojones.

El análisis de los desplazamientos topográficos relativos se realiza para las Zonas A, B, C, D y E en donde se cuenta con una serie de Mojones instalados durante el periodo comprendido entre el 22 y el 31 de Julio de 2017, y de las condiciones morfológicas observadas durante la revisión de campo.

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

2. PROCESOS MORFODINÁMICOS

2.1 CERRO EL TORO

Los taludes del Cerro El Toro no presentan rasgos indicativos de procesos morfodinámicos de riesgo y se mantienen estables por remoción en masa.

2.2 ZONA E

Esta zona aún se encuentra en proceso de disposición de residuos sólidos y en condición estable por remoción en masa (Figura 1).

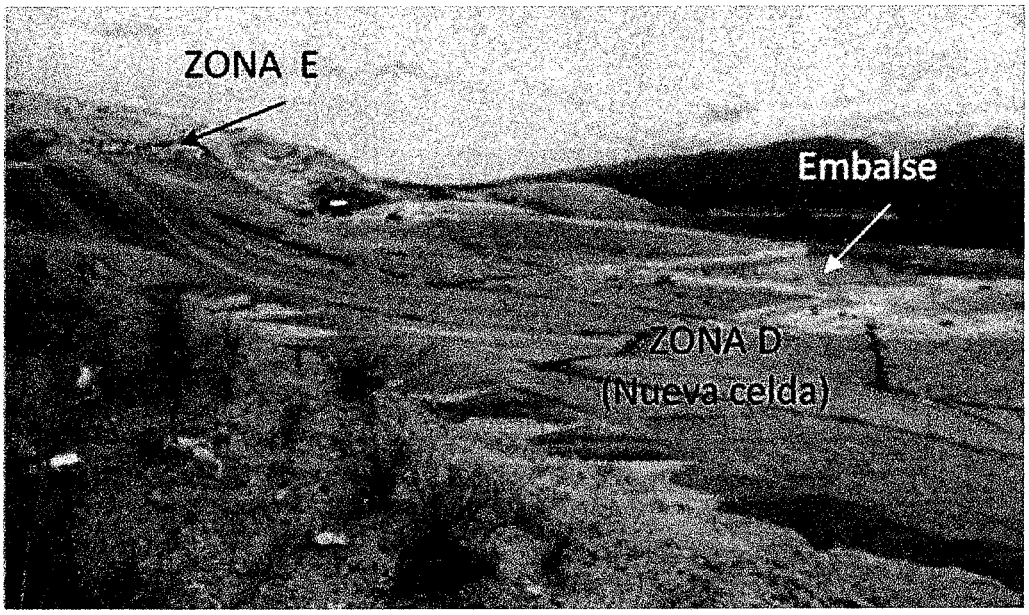


Figura 1. Panorámica con vista Sur-Este de las Zonas E y D

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

2.3 ZONA D

La Zona D es la futura celda de disposición de los residuos sólidos, ya se encuentra adecuada y disponible para su utilización.

Esta futura celda de disposición de los residuos sólidos se encuentra adecuada y disponible para su utilización, con el fin de no incrementar el volumen de agua lluvia en la laguna de tratamiento de lixiviados, se mantiene taponada la salida, embalsando un volumen notorio de agua de lluvia que no se está evacuando. Previo a la entrada en funcionamiento de esta zona, se destaponará la salida y se pondrá en funcionamiento el drenaje del vaso.

2.4 ZONA C

Las bermas y taludes en esta zona presentan un adecuado arreglo geométrico y en condición estable por remoción en masa, con procesos normales de erosión en surco (Figura 2).

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

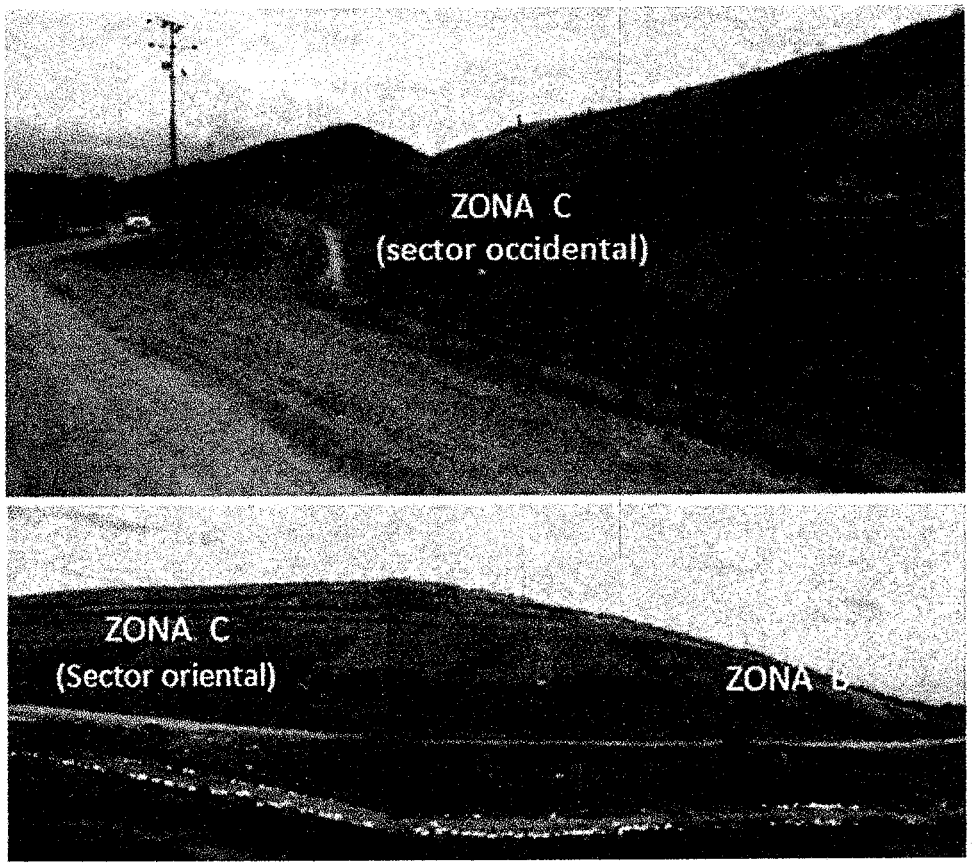


Figura 2. Condición de estabilidad de la Zona C (vista al oriente).

ZONA B

Aunque se aprecia cierta mejora con respecto a los procesos de erosión del talud, persisten surcos y cárcavas en un tramo del sector oriental, aunque en general la Zona B se encuentra estable por remoción en masa (Figura 3).

6368

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

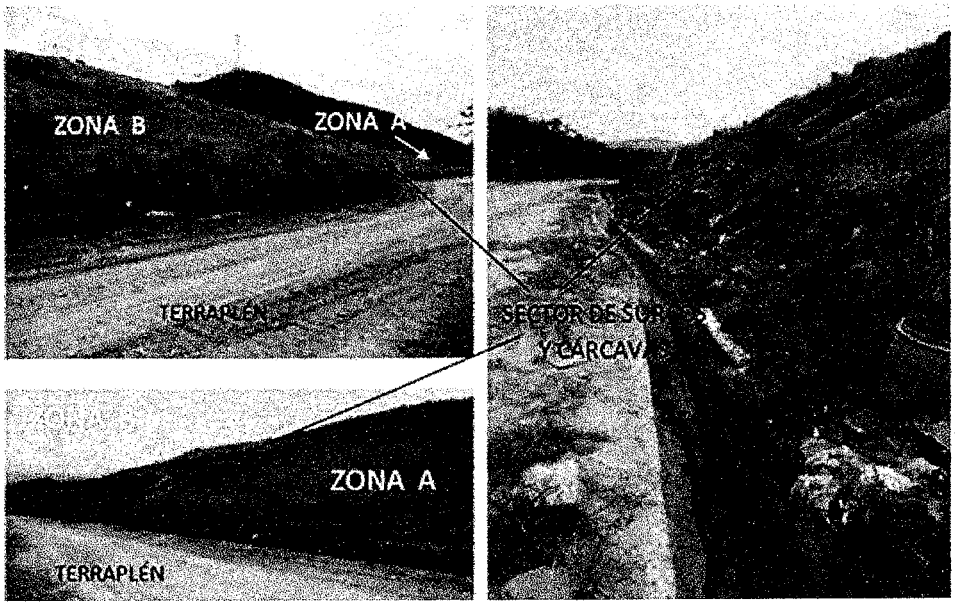


Figura 3. Procesos erosivos en la Zona B (vista al occidente)

ZONA A:

La Zona A permanece estable por remoción en masa y revegetalizada con pasto, con algunos surcos dispersos ocasionadas por erosión moderada a baja en la parre media y alta del talud (Figura 5).

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

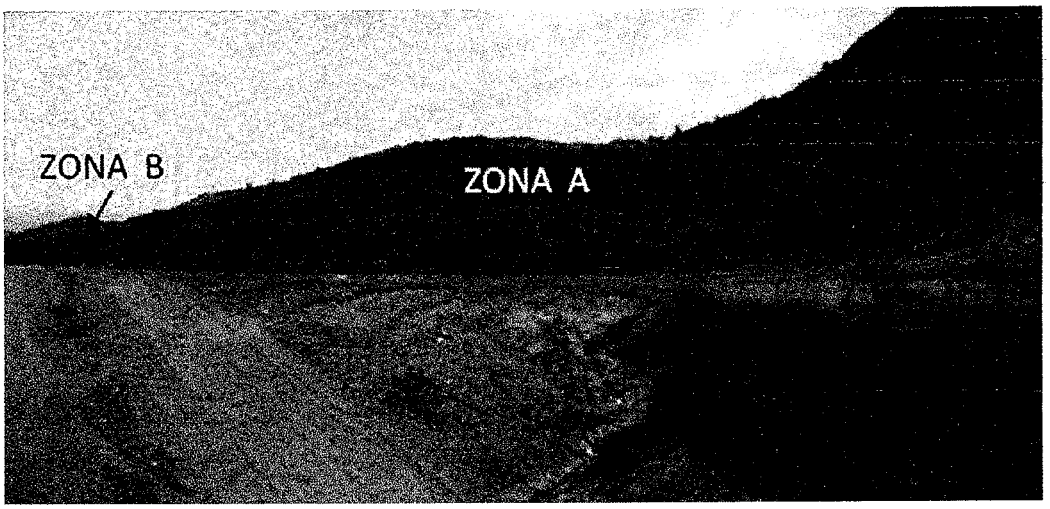


FIGURA 5. Zona A (vista de oriente a occidente)

Calle 69 No. 9-76 Zona industrial El papayo Telefax: 2770301 - 2770291 Ibagué
Atención al cliente: Carrera 3 No. 49-52 Multifamiliares Hacienda Piedra Pintada Local 9 y 10 Ibagué
Teléfonos: 2656161 - 2653636 Ibagué
Edificio Milenio Carrera 38 No. 10-36 piso Noveno - Medellin - Antioquia
E-mail: pqribague@interaseo.com.co - www.interaseo.com.co

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

3. DESPLAZAMIENTOS

El análisis de los desplazamientos topográficos relativos se realiza para las Zonas A, B y C para lo cual se dispone de información de 58 mojones, con lecturas entre el 22 al 31 de Julio de 2017.

3.1 ZONA C

El análisis de desplazamientos del período de la Zona C se realiza a partir de la información de 20 mojones (Cuadro 1).

3.1.1 Desplazamientos Verticales (DV)

Los asentamientos varían entre 2 mm y 22 mm, pero se registra levantamientos en tres puntos, el mayor de 61 mm en el mojón 31 (Cuadro 1), los cuales se ubican adyacentes a vías de circulación por lo que se considera que esta deformación parece estar asociada al tránsito vehicular.

3.1.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

Los desplazamientos de los mojones varían entre 8 mm al SW (mojón 38) y 55 mm al SE en el mojón 3 (Cuadro 1), de los cuales el 40% se registran hacia el SW, el 25% al SE y el 35% restante al NW preferencialmente.

El análisis de desplazamientos del período se realiza a partir de la información de 28 mojones (Cuadro 2).

6371

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

ZONA C									
MOJÓN	COORDENADAS 22 DE JULIO 2017			COORDENADAS 31 DE JULIO 2017			DESPLAZAMIENTO		
							VERT.	HORIZONTAL	
								DHR	
	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DV mm	mm	Dirección de movimiento
1	974.352,06	889.517,02	746,738	974.352,05	889.517,06	746,754	16	40	SE
2	974.329,01	889.529,07	745,865	974.328,95	889.529,09	745,871	6	47	SE
3	974.306,67	889.540,30	746,066	974.306,62	889.540,34	746,052	14	55	SE
4	974.282,54	889.549,58	744,461	974.282,51	889.549,57	744,453	8	39	SW
5	974.245,05	889.586,95	744,351	974.245,08	889.586,94	744,336	15	28	NW
6	974.229,61	889.601,96	744,728	974.229,64	889.601,95	744,712	14	23	NW
31	974.237,34	889.610,17	749,304	974.237,33	889.610,15	749,365	61	24	SW
32	974.255,92	889.591,26	748,884	974.255,93	889.591,26	748,882	2	9	NW
33	974.276,82	889.572,42	749,622	974.276,81	889.572,43	749,617	5	12	SE
34	974.285,01	889.564,36	749,028	974.285,03	889.564,35	749,015	8	25	NW
35	974.302,17	889.554,17	749,771	974.302,18	889.554,15	749,768	3	17	NE
36	974.327,11	889.542,39	749,805	974.327,09	889.542,46	749,794	11	33	SE
37	974.350,75	889.532,18	751,033	974.350,77	889.532,21	751,026	7	35	NE
38	974.372,10	889.522,01	750,997	974.372,10	889.522,01	750,989	8	8	SW
42	974.262,80	889.604,54	753,366	974.262,79	889.604,56	753,352	14	25	SW
43	974.291,60	889.576,54	752,875	974.291,63	889.576,53	752,853	22	28	NW
44	974.312,82	889.578,86	756,397	974.312,82	889.578,82	756,384	13	40	SW
45	974.290,39	889.596,88	756,509	974.290,36	889.596,88	756,508	1	25	SW
46	974.266,97	889.618,67	757,084	974.266,96	889.618,66	757,079	5	11	SW
47	974.252,31	889.633,67	757,601	974.252,30	889.633,65	757,586	15	26	SW

CUADRO 1. **CONTROL TOPOGRÁFICO DE MOJONES DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL, ZONA C:**

Coordenadas de los mojones y medidas de los desplazamientos:

(Fuente: INTERASEO S.A.S, 2017): DV = desplazamiento Vertical; DHR = desplazamiento horizontal resultante; m = metros; mm = milímetros; SW = Suroeste; SE = sureste; S=Sur; N=Norte

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

3.2 ZONA B

El análisis de desplazamientos del período se realiza a partir de la información de 28 mojones (Cuadro 2).

3.2.1 Desplazamientos Verticales (DV)

Se registra levantamientos y asentamientos, los primeros ocurren en nueve mojones con un valor máximo de 5,3 cm en el mojón No 16, mientras que los asentamientos promedio son del orden de 1,0 cm

3.2.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

Los desplazamientos ocurren en un 39 % de los casos es hacia NE, el 29% hacia el sureste (SW) y el 32% al SE y NW, con un valor promedio de moderada magnitud del orden de 28 mm.

Los desplazamientos al NE y NW son anómalos, ya que se producen en sentido contrario al de la dirección de la inclinación del talud y podría ser causado por deformaciones muy locales debido a basculamiento del varillaje de los mojones, ya que morfológicamente no se detectó deformación de la masa del relleno.

ZONA B									
MOJÓN	COORDENADAS 22 DE JULIO 2017			COORDENADAS 31 DE JULIO 2017			DESPLAZAMIENTO VERTICAL	DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL DHR	
	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DV mm	mm	Dirección de movimiento
7	974.209,040	889.615,804	743,929	974.209,033	889.615,840	743,924	5	37	SE
8	974.192,946	889.628,661	744,599	974.192,977	889.628,673	744,566	33	33	NE
9	974.175,936	889.644,370	745,144	974.176,000	889.644,375	745,184	+40	64	NE
10	974.160,175	889.656,096	744,611	974.160,162	889.656,081	744,598	13	20	SW
11	974.153,785	889.678,274	748,226	974.153,774	889.678,261	748,205	21	17	SW
12	974.144,810	889.702,460	746,862	974.144,828	889.702,504	746,906	+43	47	SE
13	974.138,397	889.720,336	746,691	974.138,387	889.720,381	746,707	+16	46	SE
14	974.130,827	889.741,171	745,477	974.130,794	889.741,198	745,482	+5	43	SE
15	974.143,010	889.818,655	743,933	974.143,020	889.818,676	743,914	19	23	NE
16	974.177,030	889.865,730	742,526	974.177,052	889.865,744	742,579	+53	26	NE
25	974.183,548	889.839,356	750,587	974.183,536	889.839,338	750,576	11	22	SW
26	974.161,190	889.803,628	751,856	974.161,246	889.803,623	751,848	8	56	NW
27	974.155,324	889.745,456	753,584	974.155,354	889.745,476	753,607	+21	36	NE
28	974.165,672	889.707,593	753,146	974.165,697	889.707,620	753,162	+16	37	NE
29	974.179,284	889.680,399	753,924	974.179,310	889.680,429	753,945	+21	40	NE
29A	974.201,576	889.666,307	754,873	974.201,595	889.666,321	754,869	4	24	NE
30	974.210,187	889.635,608	750,365	974.210,208	889.635,632	750,402	+37	32	NE
40	974.221,836	889.645,126	753,486	974.221,864	889.645,155	753,480	6	40	NE
41	974.239,446	889.627,825	753,934	974.239,421	889.627,852	753,927	7	37	SW
48	974.247,021	889.641,355	758,383	974.247,026	889.641,348	758,375	8	9	NW
49	974.229,861	889.662,331	759,426	974.229,854	889.662,325	759,408	18	9	SW
50	974.212,126	889.679,618	758,971	974.212,113	889.679,603	758,968	3	20	SW
51	974.194,895	889.699,408	759,074	974.194,890	889.699,395	759,068	4	14	SW
52	974.179,438	889.726,608	759,565	974.179,447	889.726,615	759,558	7	11	NW
53	974.179,765	889.802,802	757,813	974.179,762	889.802,795	757,806	7	8	SE
54	974.196,511	889.830,409	757,433	974.196,524	889.830,415	757,428	5	14	NE
55	974.220,666	889.856,295	758,406	974.220,689	889.856,290	758,397	9	24	NW
60	974.231,602	889.829,753	765,989	974231,600	889.829,747	765,982	7	6	SW

CUADRO 2. CONTROL TOPOGRÁFICO DE MOJONES DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL, ZONA B: Coordenadas de los mojones y medidas de los desplazamientos:
(Fuente: INTERASEO S.A.S, 2017, 2017):

DV = desplazamiento Vertical; DHR = desplazamiento horizontal resultante; m = metros; mm = milímetros; SW=Suroeste; SE=Sureste.

3.3 ZONA A

El análisis de desplazamientos se hace con información de 9 mojones (Cuadro 3).

3.3.1 Desplazamientos Verticales (DV)

Igualmente en la Zona A se registra levantamientos y asentamientos del relleno, los primeros de 34 mm promedio y los asentamientos más bien bajos del orden de 6 mm promedio.

ZONA A									
MOJÓN	COORDENADAS 22 DE JULIO 2017			COORDENADAS 31 DE JULIO 2017			DESPLAZAMIENTOS		
							VER	HORIZONTAL	
								DHR	
	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DV mm	mm	Dirección de movimiento
17	974.195,240	889.891,190	743,060	974.195,257	889.891,172	743,098	+38	25	NW
18	974.206,930	889.913,830	744,570	974.206,951	889.913,839	744,610	+40	23	NE
19	974.219,520	889.936,880	745,480	974.219,488	889.936,854	745,488	+8	73	SW
22	974.233,100	889.919,080	750,710	974.233,067	889.919,074	750,725	+25	24	SW
23	974.220,540	889.896,160	750,648	974.220,519	889.896,117	750,708	+60	31	SW
56	974.237,852	889.881,008	758,264	974.237,887	889.881,015	758,258	6	36	NE
57	974.250,326	889.904,642	757,292	974.250,303	889.904,638	757,285	7	23	SW
58	974.274,925	889.877,621	768,225	974.274,930	889.877,616	768,219	6	7	NW
59	974.252,554	889.850,216	767,391	974.252,559	889.850,209	767,387	4	9	NW

CUADRO 3. CONTROL TOPOGRÁFICO DE MOJONES DEL RELLENO SANITARIO LA MIEL, ZONA B:
Coordenadas de los mojones y medidas de los desplazamientos:
(Fuente: INTERASEO 2017): DV = desplazamiento Vertical; DHR = desplazamiento horizontal resultante; m = metros; mm = milímetros; SW=Suroeste; SE=Sureste.

3.3.2 Desplazamientos Horizontales (DHR)

Los desplazamientos horizontales ocurren hacia el SW (44 %), el NW (33%) y al NE (23 %), con un valor máximo de 7,3 cm al SW en el mojón No 19.

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

4. CONCLUSIONES

1. Los datos topográficos muestran desplazamientos horizontales bajos, indicativos de condiciones adecuadas de estabilidad de los taludes, algunos de ellos en dirección contraria a la inclinación del talud que parecen ser de naturaleza muy local asociada a rotación del cuerpo del mojón debido a deformación superficial del terreno, ya que morfológicamente no se encuentran indicios claros de movimientos en masa.

2. Los asentamientos negativos parecen estar relacionados con el tránsito de equipos.

3. Con base en las observaciones de campo, se concluye que el relleno sanitario se encuentra estable por remoción en masa.

4. Los procesos morfodinámicos presentes en el cuerpo del relleno son erosión en surco y a veces cárcavas, pero con bajo riesgo.

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

Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

5. RECOMENDACIONES

1. Continuar con la implementación de medidas de control de erosión, y mantenimiento en general de taludes y cunetas como hasta la fecha se ha venido realizando.

2. Continuar con el mantenimiento del sistema de drenaje.

6. REFERENCIAS

INTERASE0, JuLio de 2017. Control topográfico de mojones del relleno sanitario La Miel, municipio de Ibagué, entre el 22 y el 31 de Julio de 2017. INTERASEO. S.A.

HIDROSUELOS, 2013. Análisis de estabilidad del Relleno Sanitario La Miel – Año 2013. Reporte técnico. INTERASEO, S.A.

Corporación Autónoma Regional del Tolima

Mensaje Interno

OFICINA ASESORA JURIDICA

8,695 - 2,017

Versión:	
Fecha:	09/04/2008

6379

Fecha Envio 26/10/2017 **Fecha Proyectada Finalzación** 27/10/2017

Para: **SAAVEDRA MANRIQUE MARIA EUGENIA**
Subdirector(a) SUBD. ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

De: **SANCHEZ CRUZ RAMON**
Jefe OficinaOFICINA ASESORA JURIDICA

Asunto Liquidación Tarifa de Seguimiento

Tipo Proyecto Licencia Ambiental / Relleno Sanitario

Solicitante **INTERASEO S.A.S E.S.P /**

Localización **TOLIMA / IBAGUE / NO TIENE VEREDA / /**

Fecha Sol. Amb

Numero Int 15994 **Exp.:** L13439 / 0 **Resolución** 0

Con el fin de que ordene a quien corresponda se liquide tarifa de Seguimiento, de la Resolución No.354 de Marzo 26 de 2004, la cual quedó en firme el dëa 20 de Abril de 2014, me permito enviar el expediente Vol.34.

SANCHEZ CRUZ RAMON

MGGP

709
638

Corporación Autónoma Regional del Tolima

LIQUIDACION TARIFA DE SEGUIMIENTO

Licencia Ambiental

Relleno Sanitario

Codigo:	F_AA_20
Version:	0
Fecha:	30/03/2015
Page 1 of 1	

Expediente:

Numero Interno:	15994	Expediente:	L13439	Fecha Solicitud:	18/06/2008
Resolucion:	354	26/03/2004	Radicado:	2004 SEDE CENTRO	1234
Proyecto:	RESIDUOS		SubProyecto:	Rellenos Sanitarios	
Tipo:	Licencia Ambiental		Subtipo:	Relleno Sanitario	
Ubicacion:	TOLIMA		Municipio:	IBAGUE	
Vereda:	NO TIENE VEREDA		Predio:	HACIENDA LA MIEL	
Localizacion:					

Usuario:

Cedula/Nit:	819000939	Nombre Usua:	INTERASEO S.A.S E.S.P
Representante:	JOSE RICARDO TRUJILLO TOVAR		
Departamento:	TOLIMA	Municipio:	IBAGUE
Direccion:	CARRERA 16 SUR No 71-88 ZONA INDU	Telefono:	2651593
Correo Elect.:	NO REPORTA		

Liquidacion:

Año :	2017	Consecutivo:	1	Fecha Liquidacion:	02/11/2017
Fecha Inicial:	20/04/2017			Fecha Final:	19/04/2018
Costos Inver/Opera	0				

Costos Profesionales:

Perfil Profofesional	Cant.	Porc entaje Dedicacion	Sueldo Mensual	Valor Prof/Mes	a Zona	Visitas Cant.	Tarifa	Valor Tot	Costos Honorar y Viaticos
Profesional Tecnico	1	0,60	4.699.497	2.819.698	2	1	65.863	131.726	2.951.424
Abogado	1	0,10	4.699.497	469.950	0	0	65.863	0	469.950
Admitivo/Financiero	1	0,02	4.699.497	93.990	0	0	65.863	0	93.990
Total Perfil Profesional									3.515.364

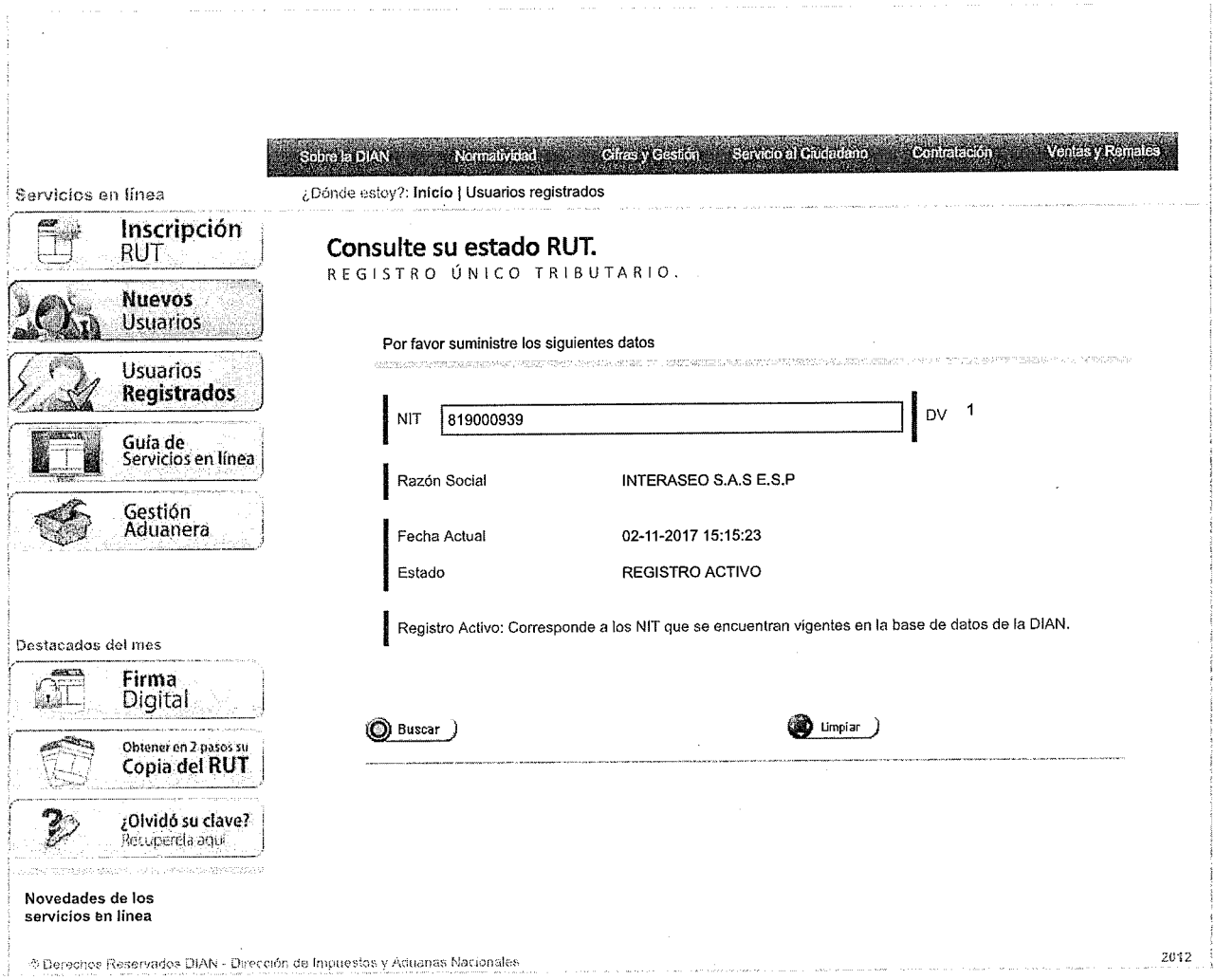
Pasajes:	Vehiculos:	1	Comisiones:	1	Valor Unit.:	298.000	298.000
Analisis Laboratorio:	Cantidad:	0			Valor Unit.:	0	0
Servicio de Eval. y/o Seg:							3.813.364
Gastos de Administracion:							953.341
Valor Total de Eval y/o Seg							4.766.705
Valor Segun Tabla Tarifaria o Tarifas Fijas Pequeños Usuarios:							0
Valor Ajuste:							0
Valor a Pagar							**4.766.705**

Observacion:	Liquidacion Tarifa Maxima.
Son:	Liquidación Tarifa de Seguimiento. a Resolución No 354 del 26 de Marzo de 2004. Cortolima Otorgo Licencia Ambiental para la ejecución del proyecto " Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel". localizado en la Hacienda La Miel de la Vereda Buenos Aires a 18 Km de la Vía Ibague-Bogota CUATRO MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS.

DIANA PATRICIA RAMIREZ LOZANO

709

638



Sobre la DIAN | Normatividad | Cifras y Gestión | Servicio al Ciudadano | Contratación | Ventas y Remates

Servicios en línea

¿Dónde estoy?: **Inicio** | Usuarios registrados

- Inscripción RUT
- Nuevos Usuarios
- Usuarios Registrados
- Guía de Servicios en línea
- Gestión Aduanera

Destacados del mes

- Firma Digital
- Obtener en 2 pasos su Copia del RUT
- ¿Olvidó su clave? Recuperela aquí

Novedades de los servicios en línea

Consulte su estado RUT.

REGISTRO ÚNICO TRIBUTARIO.

Por favor suministre los siguientes datos

NIT	819000939	DV	1
Razón Social	INTERASEO S.A.S E.S.P		
Fecha Actual	02-11-2017 15:15:23		
Estado	REGISTRO ACTIVO		

Registro Activo: Corresponde a los NIT que se encuentran vigentes en la base de datos de la DIAN.

Buscar Limpiar

© Derechos Reservados DIAN - Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales 2012

Última actualización 15 de Diciembre de 2011 - Políticas de privacidad y términos de uso | Mapa del sitio | Hora Legal Colombiana

Sede principal: Bogotá, Nivel Central, carrera 8 Nº 6 - 64 edificio San Agustín; PBX (57+1) 6079999; fax (57+1) 3337841;
Contact Center para Bogotá: 057(1) 3256800; **Línea gratuita nacional:** 01 8000 -129080; horario de atención: lunes a sábado de 6:00a.m. a 10:00 p.m.
Correo electrónico de contacto: asistencia@dian.gov.co | Puntos de contacto

Corporación Autónoma Regional del Tolima

Mensaje Interno

SUBD. ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

2,143 - 2,017

Codigo:	COR_001
Versión:	1
Fecha:	09/04/2008

710
638

Fecha Envio 08/11/2017 **Fecha Proyectada Finalzación** 09/11/2017

Para: **SANCHEZ CRUZ RAMON**
Jefe Oficina OFICINA ASESORA JURIDICA

De: **SAAVEDRA MANRIQUE MARIA EUGENIA**
Subdirector(a)SUBD. ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Asunto Acto admitivo Tarifa de Seguimiento

Tipo Proyecto Licencia Ambiental / Relleno Sanitario

Solicitante RESIDUOS /Rellenos Sanitarios

Localización **INTERASEO S.A.S E.S.P /**

Fecha Sol. Amb **TOLIMA / IBAGUE / NO TIENE VEREDA / HACIENDA LA MIEL /**

Numero Int 15994 **Exp.:** L13439 / 0 **Resolución** 354

Para lo pertinente a su Oficina, Envió Liquidación Tarifa de Seguimiento, a Resolución No 354 del 26 de Marzo de 2004, Cortolima Otorgo Licencia Ambiental para la ejecución del proyecto " Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel", localizado en la Hacienda La Miel de la Vereda Buenos Aires a 18 Km de la Vía Ibague-Bogota. PERÍODO A COBRAR 20/04/2017 AL 19/04/2018. Se adjunta Resolución No 3737 del 07 de Noviembre de 2017, "Por medio de la cual se cobra una tarifa por el servicio de Seguimiento Ambiental", Para su notificación y ejecutoria por parte de Jurídica. Anexo 7 Folios Por medio de Mensaje Interno No 2143.
Noviembre 08 de 2017.

SAAVEDRA MANRIQUE MARIA EUGENIA

DPRL

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

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

638

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORRESPONDENCIA
CORTOLIMA
Recibido
Fecha:
15/11/2017 11:31:22 AM
Numero Radicado: 19729

COMUNICACIONES ENVIADAS EXTERNAS - IBAGUE-TOLIMA
Radicado: 48-05-20171115000000487
Fecha: 15/11/2017 08:04:43 a.m.
Usuario: recepcionibague
Empresa : INTERASEO S.A.S E.S.P

Ibagué, Noviembre 14 2017

Expediente: 13439

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – CALIDAD DE AIRE (MATERIAL AEROTRANSPORTADO)

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo CALIDAD DE AIRE (MATERIAL AEROTRANSPORTADO) del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al mes **OCTUBRE 2017.**

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

DIGITALIZADO

638

Geo Ambiental Consultores S.A.S.

INFORME DE LABORATORIO No 112

CALIDAD DEL AIRE

PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL

INTERASEO S.A. E.S.P.

Octubre 11 de 2017

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETIVOS 2
2.1. OBJETIVO GENERAL 2
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 2
3. MARCO TEÓRICO 3
4. INFORMACIÓN GENERAL DEL MONITOREO 6
4.1. ETAPAS GENERALES DEL MONITOREO 6
4.2. DATOS DEL CLIENTE 6
4.3. UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO 6
4.4. PERSONAL VINCULADO AL MONITOREO 11
4.5. FECHAS DE MONITOREO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS 11
5. METODOLOGÍA 12
5.1. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS 12
5.2. MÉTODO DE REFERENCIA Y ACREDITACIÓN 14
5.3. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO EN CAMPO 14
5.4. MUESTRA DE CÁLCULO 15
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS NORMATIVO 18
6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PST: TANQUES 19
6.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PST: PARQUEADERO 19
6.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PM10: CASERÍO LA MIEL 20
6.4. RELACIÓN ENTRE LOS PUNTOS DE MONITOREO 20
7. METEOROLOGÍA DE LA ZONA 22
7.1. PRECIPITACIÓN 23
7.2. TEMPERATURA Y HUMEDAD 23
7.3. VELOCIDAD DEL VIENTO 24
8. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE – ICA 25
9. CONCLUSIONES 27
10. BIBLIOGRAFÍA 28

ANEXOS:
ANEXO 1. TABLAS DE RESULTADOS
ANEXO 2. ACREDITACIÓN IDEAM
ANEXO 3. CALIBRACIÓN EQUIPOS MUESTREADORES PM10
ANEXO 4. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

1. INTRODUCCIÓN

La creciente actividad industrial conlleva a que la contaminación atmosférica cada vez sea un tema más crítico, estudiado y de interés general, razón por la cual en los planes de manejo ambiental se incluyen monitoreos frecuentes de seguimiento de la calidad del aire, con el fin de evidenciar afectaciones ambientales e implementar planes de mitigación oportunos.

Los contaminantes atmosféricos se clasifican normalmente en partículas en suspensión (polvo, nieblas, humos), contaminantes gaseosos (gases y vapores) y olores *(Spiegel, 1998)*. Las partículas en suspensión que incluyen partículas suspendidas totales (PST) y material particulado (PM), que incluyen gases de escape de motores diese, cenizas en suspensión, polvos minerales, nieblas acidas, fluoruros, hollín, humos, entre otros, son los contaminantes atmosféricos más estudiados en el mundo y poseen un amplio rango de propiedades morfológicas, físicas, químicas y termodinámicas *(Arciniegas, 2011)*. La presencia en la atmosfera de material particulado causa variedad de impactos como lo son efectos respiratorios corrosivos y cancerígenos, destrucción de la vida vegetal e interferencia de la luz solar.

Teniendo en cuenta lo anterior INTERASEO S.A E.S.P realiza seguimiento trimestral de la calidad del aire, como parte del plan de manejo ambiental del PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL, monitoreando durante 18 días continuos partículas suspendidas totales en dos estaciones al interior del predio y material particulado en una estación en la comunidad más cercana con posible influencia, utilizando equipos de alto volumen denominados HiVol e implementando métodos aprobados por la EPA y los lineamientos contemplados en el protocolo de calidad del aire del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

El muestreo permite determinar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente según lo establecido en la Resolución 610 de 2010 del MAVDT y permite conocer los índices de calidad del aire (ICA) en las estaciones donde se monitorea PM10.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Dar cumplimiento a las actividades trimestrales planteadas en el plan de manejo ambiental del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, realizando monitoreo de material particulado como PM10 presente en el aire del área de influencia, correspondiente a la población más cercana, caserío La Miel, y muestreo de Partículas Suspendidas Totales en el interior de la planta.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el monitoreo de material particulado (PM10), en las áreas de posible influencia de la planta, de acuerdo a lo establecido en el método EPA e-CFR Título 40, Parte 50, apéndice J: PM10 y en el protocolo para monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, del Ministerio de Ambiente y desarrollo territorial, con equipos de alto volumen durante 10 días con mediciones continuas de 24 horas (+/- 1 hora).

- Realizar el monitoreo de partículas suspendidas totales (PST), al interior del molino, de acuerdo a lo establecido en el método EPA e-CFR Título 40, Parte 50, apéndice B: PST y en el protocolo para monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, del Ministerio de Ambiente y desarrollo territorial, con equipos de alto volumen durante 10 días con mediciones continuas de 24 horas (+/- 1 hora).

- Comparar los niveles de inmisión de material particulado menor a 10 micras y de PST determinados en el área de estudio, con la normatividad vigente para tiempos de exposición de 24 horas, establecido en la Resolución 610 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Determinar los Índices de Calidad del Aire – ICA para la estación donde se realizó medición de PM10, teniendo en cuenta los lineamientos estipulados en el Manual de Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire del Protocolo de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire del MAVDT.

3. MARCO TEÓRICO

La calidad del aire exterior se ha convertido en uno de los problemas principales de la salud pública. La exposición al material particulado, un componente importante de la contaminación del aire, causa 800.000 muertes prematuras cada año en todo el mundo. (OPS, 2005).

La economía y el crecimiento de la población han contribuido a los niveles de contaminación atmosférica. La rápida industrialización y el mayor número de vehículos en circulación ha producido el aumento de la quema de combustibles fósiles para satisfacer la demanda de energía. En las áreas urbanas, el Material Particulado primario consiste principalmente del carbón (hollín) que emiten los carros, camiones y equipo pesado, y el material de los caminos sin asfaltar y de las operaciones de molienda de piedras, de construcción y de la metalurgia. El Material particulado secundario se forma en la atmósfera con las partículas finas de los gases e incluye a los sulfatos, nitratos y carbón (OPS, 2005).

Material Particulado

El material particulado (MP) es un conjunto de partículas sólidas y líquidas emitidas directamente al aire, tales como el hollín de diesel, polvo de vías, el polvo de la agricultura y las partículas resultantes de procesos productivos.

Según la normatividad colombiana, el Materia Particulado no sedimenta en períodos cortos sino que permanece suspendido en el aire debido a su tamaño y densidad (Resolución 610, 2010) (MAVDT, 2010). Estas partículas en suspensión son una compleja mezcla de productos químicos y/o elementos biológicos, como metales, sales, materiales carbonosos, orgánicos volátiles, compuestos volátiles (COV), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y endotoxinas que pueden interactuar entre sí formando otros compuestos (Arciniegas, 2011).

Debido a que son de tamaño, forma y composición variada, para su identificación se han clasificado en términos de su diámetro aerodinámico que corresponde al diámetro de una esfera uniforme en unidad de densidad que alcanza la misma velocidad terminal de asentamiento que la partícula de interés y que está determinado por la forma y densidad

de la partícula. De acuerdo a esto, pueden ser clasificadas como finas y gruesas (Arciniegas, 2011).

Normatividad

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial mediante la Resolución 610 del 24 de marzo de 2010, por la cual se modifica la Resolución 601 de 2006, donde se establece la norma de calidad del aire o nivel de inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia, establece en el Articulo Segundo los niveles máximos permisibles para contaminantes Criterio como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1 Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio

CONTAMINANTE	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE (µg/m^3)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
PST	100	Anual
	300	24 horas
PM10	50	Anual
	100	24 horas
PM2.5	25	Anual
	50	24 horas
SO_2	80	Anual
	250	24 horas
	750	3 horas
NO_2	100	Anual
	150	24 horas
	200	1 hora
O_3	80	8 horas
	120	1 hora
CO	10000	8 horas
	40000	1 hora

Las condiciones de referencia son los valores de temperatura y presión en base a los cuales se fijan las normas de calidad del aire, que respectivamente equivalen a 25°C y 760 mmHg.

Efectos ambientales

Las investigaciones sobre los efectos de las partículas en la vegetación son relativamente escasas. Un posible efecto indirecto de las partículas depositadas sobre

las plantas es que pueden contener compuestos químicos nocivos para los animales que las comen. La intensidad de los efectos de las partículas sobre la salud del hombre depende del grado de penetración en las vías respiratorias y de la toxicidad de las sustancias involucradas.

Las partículas transportadas por el viento incluyendo hollín, polvo, humos y neblinas, pueden causar una amplia gama de daños a los materiales. La extensión y tipo de los mismos depende de la composición química y del estado físico del contaminante.

Efectos sobre la salud

Las pruebas relativas al material particulado suspendido en el aire y sus efectos en la salud pública coinciden en poner de manifiesto efectos adversos para la salud con las exposiciones que experimentan actualmente las poblaciones urbanas. El abanico de los efectos en la salud es amplio, pero se producen en particular en los sistemas respiratorio y cardiovascular. Se ve afectada toda la población, pero la susceptibilidad a la contaminación puede variar con la salud o la edad.

Se ha demostrado que el riesgo de diversos efectos aumenta con la exposición, y hay pocas pruebas que indiquen un umbral por debajo del cual no quepa prever efectos adversos en la salud. En realidad, el nivel más bajo de la gama de concentraciones para las cuales se han demostrado efectos adversos no es muy superior a la concentración de fondo, que para las partículas de menos de 2,5 µ se ha estimado en 3-5 µg/m3 tanto en los Estados Unidos como en Europa occidental. Las pruebas epidemiológicas ponen de manifiesto efectos adversos del materia particulado tras exposiciones tanto breves como prolongadas (OMS, 2005).

4. INFORMACIÓN GENERAL DEL MONITOREO

4.1. ETAPAS GENERALES DEL MONITOREO

El monitoreo de PM10 y PST realizado en el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel y en la población aledaña, se desarrolla en diferentes etapas que aseguran la confiabilidad y calidad en los resultados obtenidos. Las etapas desarrolladas son:

1. Planeación y logística.
2. Desplazamiento al sitio.
3. Inspección del área.
4. Ubicación de estaciones de muestreo.
5. Instalación de equipos.
    - Verificación de suministro eléctrico.
    - Calibración de los equipos Hi-Vol.
    - Colocación de filtro Hi-Vol
    - Colección de muestra por 24 horas continúas.
    - Toma de registros de hora, temperatura, presión, flujo de aire.
6. Toma diaria de muestras y registros.
7. Desinstalación de equipos.
8. Análisis de laboratorio.

4.2. DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE: Interaseo S.A E.S.P
NIT: 819.000.939-1
CONTACTO: Iván Andrés Giraldo
TELÉFONO: (8) 2 77 03 01 Ext: 114 - 320 282 4805
DIRECCIÓN: Cra 16 Sur No.71-88 Colombia - Ibagué
MUNICIPIO/DEPARTAMENTO: Ibagué/Tolima

4.3. UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO

Los sitios de muestreo para el presente proyecto fueron determinados por el cliente y reconocidos previamente por el equipo de profesionales de Geoambiental Consultores S.A.S.

A Continuación se relacionan los puntos estudiados en el presente monitoreo con las coordenadas de cada punto, fotografías y descripción de cada uno de los equipos y estaciones.

Imagen 1. Ubicación de los puntos de monitoreo. (Fuente: Google Earth)

Tabla 2. Descripción de equipos y ubicación de la estación Tanques

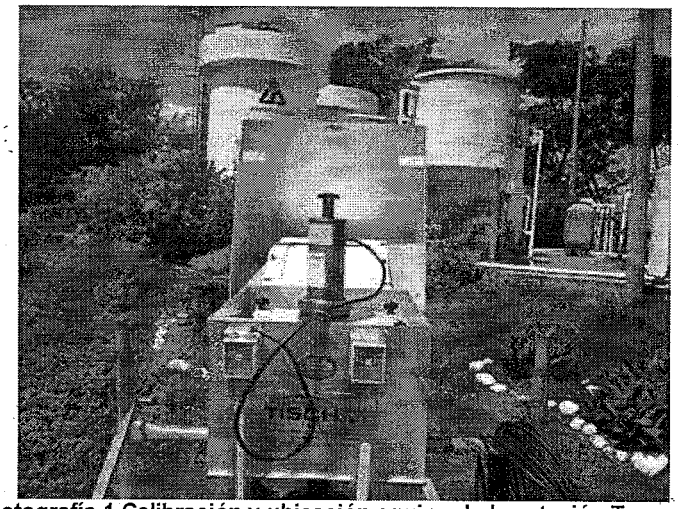
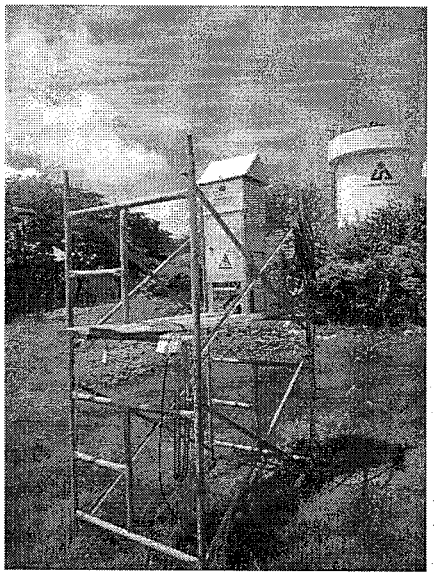
DESCRIPCIÓN ESTACIÓN TANQUES				
Estación Ubicada al interior de la planta contiguo a los tanques de tratamiento de lixiviados y del sitio de lavado y taller de mantenimiento de máquinas				
				
Fotografía 1 Calibración y ubicación equipo de la estación Tanques				
Altura	**Coordenadas Planas**		**Coordenadas Geograficas**	
	Norte	**Este**	**Norte**	**Oeste**
747 msnm	974156	889618	4°21'41,86642"	75°4'19,07560"
DESCRIPCIÓN EQUIPOS MUESTREADORES				
			**PST** **Código Interno:** MAVPM10-6 **Kit de Conversión**: KPST-1 **Marca:** Tisch Environmental **Serial Muestreador:** 22749 **Serial Controlador:** P8781 **Modelo:** TE-6070	
Fotografía 2 Estación Tanques				

Tabla 4. Descripción de equipos y ubicación de la estación Caserío La Miel

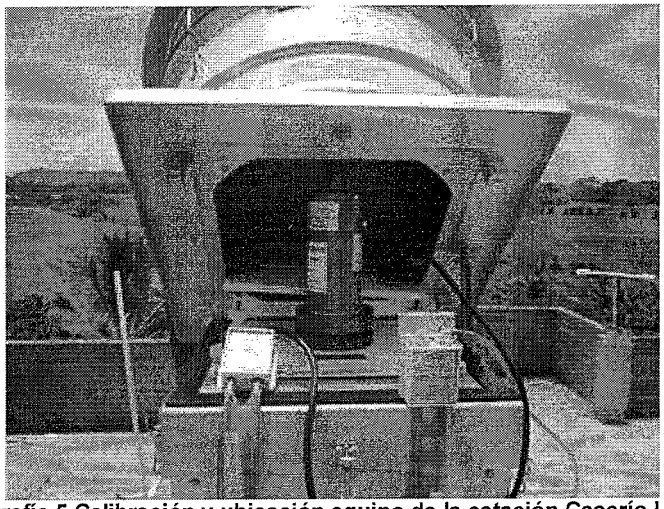
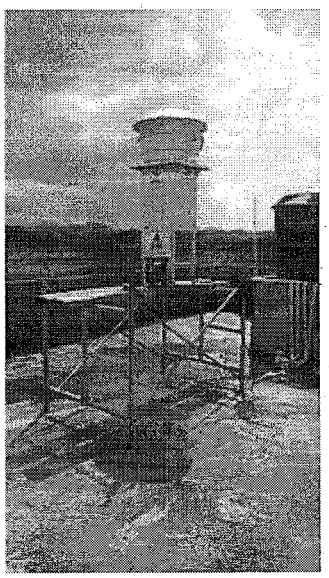
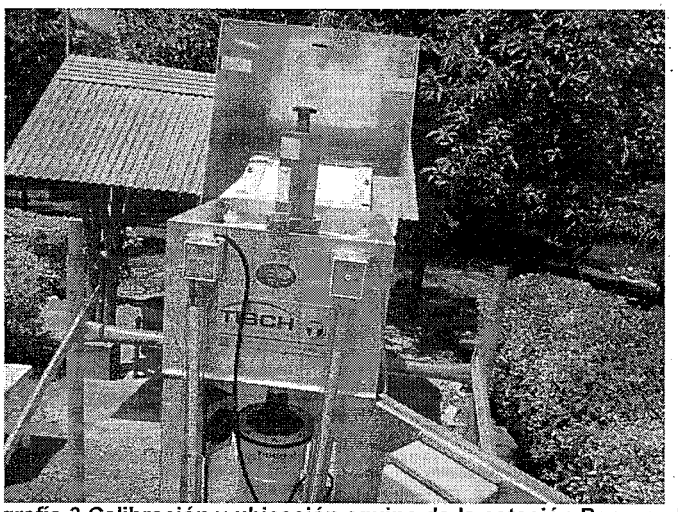
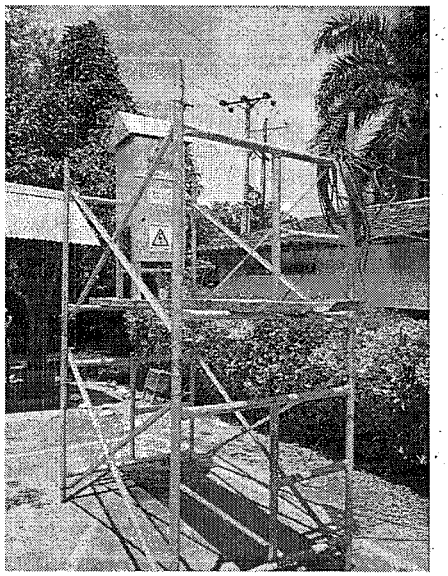
DESCRIPCIÓN ESTACIÓN CASERÍO LA MIEL				
Estación Ubicada en vivienda localizada al noroeste del parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, correspondiente a la población más cercana y posible afectación.				
				
Fotografía 5 Calibración y ubicación equipo de la estación Caserío La Miel				
Altura	**Coordenadas Planas**		**Coordenadas Geograficas**	
	Norte	**Este**	**Norte**	**Oeste**
828 msnm	974241	886688	4°21'44,65192"	75°6'7,05763"
DESCRIPCIÓN EQUIPOS MUESTREADORES				
			**PM10** **Código Interno:** MAVPM10-3 **Marca:** Tisch Environmental **Serial Muestreador:** 2291 **Serial Controlador:** P8281 **Modelo:** TE-6070	
Fotografía 6 Estación Caserío La Miel				

Tabla 3. Descripción de equipos y ubicación de la estación Parqueadero

DESCRIPCIÓN ESTACIÓN PARQUEADERO				
Estación Ubicada en la entrada del parque industrial de Residuos Sólidos la Miel, exactamente en el parqueadero de vehículos.				
				
Fotografía 3 Calibración y ubicación equipo de la estación Parqueadero				
Altura	**Coordenadas Planas**		**Coordenadas Geograficas**	
	Norte	**Este**	**Norte**	**Oeste**
758 msnm	974321	889486	4°21'47,23796"	75°4'23.35497"
DESCRIPCIÓN EQUIPOS MUESTREADORES				
			**PST** **Código Interno:** MAVPM10-5 **Kit de Conversión**: KPST-2 **Marca:** Tisch Environmental **Serial Muestreador:** 2748 **Serial Controlador:** P8780 **Modelo:** TE-6070	
Fotografía 4 Estación Parqueadero				

4.4. PERSONAL VINCULADO AL MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo, Geoambiental Consultores cuenta con personal profesional y técnico calificado en cada una de las etapas de preparación, monitoreo y análisis. El personal involucrado en el presente muestreo fue:

Jefe de laboratorio:	Marcela Cuartas Ramírez
Auxiliar de Laboratorio:	Nicole Adriana Peña
Técnico de Campo:	Yair Vásquez Campos
Técnico de Campo:	German Guluma Castro

4.5. FECHAS DE MONITOREO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS

El monitoreo se llevó a cabo durante 18 días, iniciando la toma de muestras el día 14 de septiembre de 2017, previa inspección de los sitios de muestreo donde se instalaron las 3 estaciones. El día 02 de octubre de 2017 se dio por finalizado el monitoreo.

El análisis de los filtros en el laboratorio se realizó entre el 25 de septiembre y el 5 de octubre, fechas que incluyen el respectivo acondicionamiento y pesaje.

Tabla 5. Fecha de monitoreo y análisis.

	MONITOREO	ANÁLISIS
Fecha de inicio	Septiembre 14 de 2017	Octubre 02 de 2017
Fecha de finalización	Septiembre 25 de 2017	Octubre 05 de 2017

5. METODOLOGÍA

5.1. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS

Equipos muestreadores de PST

Para la medición de PST se emplea un equipo que arrastra una cantidad de aire ambiente a una caja de muestreo a través de un filtro, durante un periodo de tiempo conocido, generalmente 24 ± 1 horas (Ver Imagen 2). La velocidad de flujo de muestreo y la geometría de la caja, favorecen la recolección de partículas hasta de 25 - 50 µm (diámetro aerodinámico), según sea la velocidad y dirección del viento.

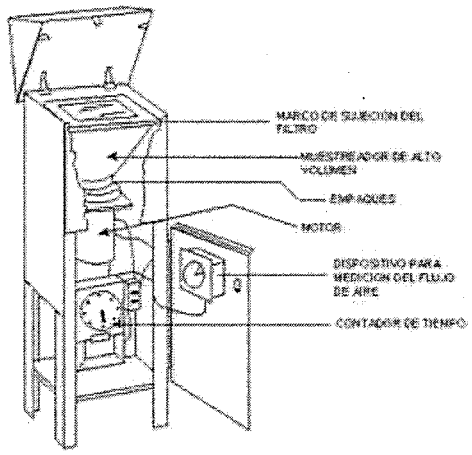


Imagen 2 Muestreador HiVol PST - Fuente: MAVDT, 2010

Equipo Muestreador PM10

Un muestreador de alto volumen (muestreador activo) Estos equipos arrastran aire ambiente a una velocidad de flujo constante hacia una entrada de forma especial, donde el material particulado se separa por inercia en una o más fracciones, dentro del intervalo de tamaño de PM10. Cada fracción dentro del intervalo de tamaño de PM10 se recolecta en un filtro separado en un periodo de muestreo específico.

Su funcionamiento es similar al PST, ingresa una cantidad de aire ambiente, medible, a una caja de muestreo a través de un filtro, durante un periodo de tiempo conocido,

generalmente 24 ± 1 horas (Ver Imagen 3) El volumen total de aire muestreado se determina a partir de la velocidad promedio de flujo y el tiempo de muestreo (MAVDT, 2010).

Los muestreadores son calibrados (Ver anexo 3) antes de iniciar el monitoreo y cada que se presenten situaciones donde sea necesario, como cambio de motor.

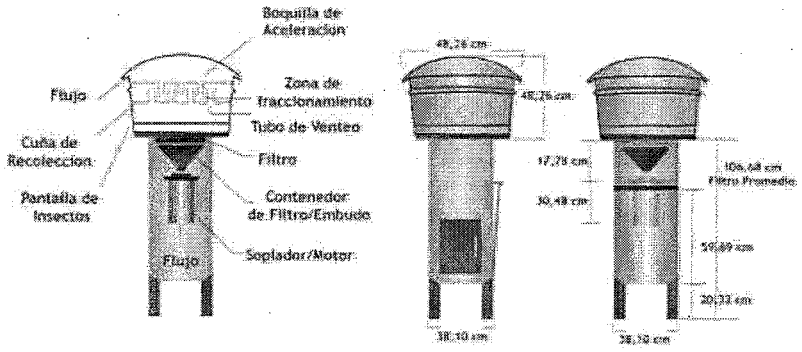


Imagen 3. Muestreador HiVol PM10. Fuente: MAVDT, 2010

Calibrador de muestreadores

Los equipos antes de ser usados fueron calibrados con el kit de calibración de resistencia variable, Marca Tisch, Modelo TE 5028 A, código interno C1, el cual cuenta con certificado de Verificación Externa Vigente (ver anexo 4).

Termohigrómetro de campo

El flujo de aire se ve afectado por la temperatura ambiente, por lo cual se hace seguimiento a este parámetro con Termohigrómetro marca Atech, Código interno THC1.

Balanza Analítica

Todos los filtros del monitoreo son pesados antes y después de ser expuestos al flujo de aire, controlando su humedad y temperatura. Este procedimiento se realiza en la Balanza analítica marca Sartourius AZ 214, código interno BA1. Con certificado de calibración vigente (ver anexo 4).

5.2. MÉTODO DE REFERENCIA Y ACREDITACIÓN

Los método de referencia empleados por parte del laboratorio Geoambiental Consultores para la toma de muestras y análisis corresponde al método EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J: PM 10, para la determinación de material particulado como PM10 y EPA e-CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B: Alto Volumen, Método de referencia para la determinación de partículas suspendidas totales – PST en la atmosfera.

Geoambiental Consultores es un laboratorio avalado por el IDEAM para realizar monitoreo y emitir informe de PM10, con el anteriores métodos mencionados mediante la resolución 2044 de 2013, con resolución de seguimiento y extensión 2551 de 2014, y con Resolución de renovación No 0016 de 2017 (Ver anexo 2).

5.3. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO EN CAMPO

Para la medición de PST y PM10 se instalan los equipos localizados apropiadamente en el sitio de muestreo y se calibra su flujo. Este equipo arrastra una cantidad de aire ambiente a una caja de muestreo a través de un filtro, durante un periodo de muestreo (nominal) de 24 horas.

El filtro se pesa (después de equilibrar la humedad) antes y después de usarlo, para determinar el peso (masa) neto ganado. El volumen total de aire muestreado, corregido a las condiciones estándar (25°C, 760 mmHg), se determina a partir de la velocidad de flujo de medida y el tiempo de muestreo.

La concentración total de partículas suspendidas en el aire ambiente se calcula como la masa de partículas recolectadas, dividida por el volumen de aire muestreado, corregida de acuerdo con las condiciones estándar y expresadas en $\mu g/m^3$ estándar.

Criterios de Ubicación de los equipos

El Código de Regulaciones Federales de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (CFR 40), establece los criterios de representatividad para la localización de los sitios de muestreo de partículas suspendidas totales, de la siguiente forma:

- Altura de la toma de muestra sobre el piso: 2-15 m.

- Distancia al árbol más cercano: > 20 m de la circunferencia que marca el follaje o las raíces y por lo menos 10 m, si los árboles actúan como un obstáculo.
- La distancia del muestreador a obstáculos como edificios, debe ser mínimo, el doble de la altura en que sobresale el obstáculo sobre el muestreador. Se recomienda un radio libre de 10 m.
- El equipo debe tener un flujo de aire sin restricciones, 270° alrededor de la toma de muestra y/o un ángulo de 120° libre por encima del equipo.
- No podrá haber flujos de hornos o de incineración cercanos. Se recomienda 20 m de distancia del sitio de muestreo.
- La distancia a las carreteras/caminos debe ser de 2 a 10 m del borde a la línea de tráfico más cercana.

5.4. MUESTRA DE CÁLCULO

Calculo de Caudal a condiciones de monitoreo

El caudal o flujo real promedio para el período de muestreo es calculado determinando el cociente del promedio de la presión absoluta de estancamiento y el promedio de la presión barométrica ambiental (P_o/P_a) y la temperatura ambiental promedio (T_a) para el período de muestreo, tal y como se muestra a continuación:

- Conversión de unidades para la presión de estancamiento: las presiones de estancamiento son leídas en pulgadas de agua por lo cual es necesario pasarlas a mmHg para el correcto desarrollo de los cálculos.

$$\Delta\text{Pstg(mmHg)} = 25.4.\frac{\Delta\text{Pstg(inH2O)}}{13.6} \quad \text{Ec. 1}$$

- Determinación de ΔP_{stg}(mmHg): este es el promedio de las lecturas inicial y final de presión de estancamiento (mm Hg).

$$\Delta\text{Pstg(media)} = \frac{\Delta\text{Pstg(inicial)} + \Delta\text{Pstg(final)}}{2} \quad \text{Ec. 2}$$

- Determinación de la presión absoluta de estancamiento:

$$Po = Patm - \Delta\text{Pstg(media)} \quad \text{Ec. 3}$$

Dónde:

P_{atm} = Presión atmosférica promedio para el periodo de muestreo (mm Hg).

- Determinación de la relación Po/Pa:

$$\frac{Po}{Pa} = \frac{Po}{Patmosferica} \quad Ec.4$$

- Calculo del caudal de flujo: Utilizando la tabla de flujo de cada equipo, se determinó Qa para el período de muestreo, ingresando con los valores de P_o/Pa y Ta. Este dato corresponde al valor del caudal volumétrico promedio para el periodo de muestreo.

Cálculo del caudal o rata de flujo a condiciones estándar.

Para calcular el caudal de aire acondiciones estándar para el periodo de muestreo se usó la siguiente fórmula:

$$Qstd = Qa * \left(\frac{Pa}{Pstd}\right) * \left(\frac{Tstd}{Ta}\right) \quad Ec.5$$

Dónde:

Q_{std} = Caudal de aire muestreado a condiciones estándar en m^3/min

Q_a = Caudal de aire muestreado a condiciones reales en m^3/min.

P_a = Presión barométrica promedio durante el periodo de muestreo en mm Hg

T_a = Temperatura ambiente promedio durante el periodo de muestreo en K

P_{std} = Presión barométrica estándar, 760 mm Hg

T_{std} = Temperatura ambiente promedio, 298 K

Cálculo del volumen de aire muestreado a condiciones estándar.

El volumen de aire muestreado se calculó mediante el producto del caudal de aire muestreado con el tiempo total de muestreo así:

$$V_{std} = Q_{std} * t \quad Ec.6$$

Dónde:

V_{std} = Volumen total de aire muestreado a condiciones estándar en m^3

Q_{std} = Caudal de aire muestreado a condiciones estándar en m^3/min
t = Tiempo total de muestreo en min

Cálculo de la concentración de PM_{10} o PST

Para determinar la concentración de material particulado menor a 10 micras, se usó la siguiente ecuación:

$$C = 10^6 * \frac{W_f - W_i}{V_{Std}} \quad Ec.7$$

Dónde:
C = Concentración de PM_{10} o PST en $\mu g/m^3$
Wf, Wi = Pesos final e inicial del filtro expuesto en g
V_{std} = Volumen total de aire muestreado a condiciones estándar en m^3

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS NORMATIVO

El presente informe es complementado por el Anexo 1 donde se presentan las tablas de resultados, con los datos iniciales y finales, tanto de campo como de laboratorio y análisis, para cada muestra.

El Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT por medio de la Resolución 610 de 2010, en el Artículo 4, establece los niveles máximos permisibles a condiciones de referencia, entre las concentraciones promedio de Contaminantes Criterio. Para material particulado como PM10 el nivel máximo permisible es de 100 $\mu g/m^3$ y para PST de 300 $\mu g/m^3$ para monitoreos con exposición de filtros de 24 horas.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de la concentraciones, para los 18 días de monitoreo de material particulado como PM10 para la estación localizada en Caserío La Miel y de PST para las estaciones Parqueadero y Tanques ubicadas al interior de la planta.

Tabla 6. Concentraciones de PM10 y PST

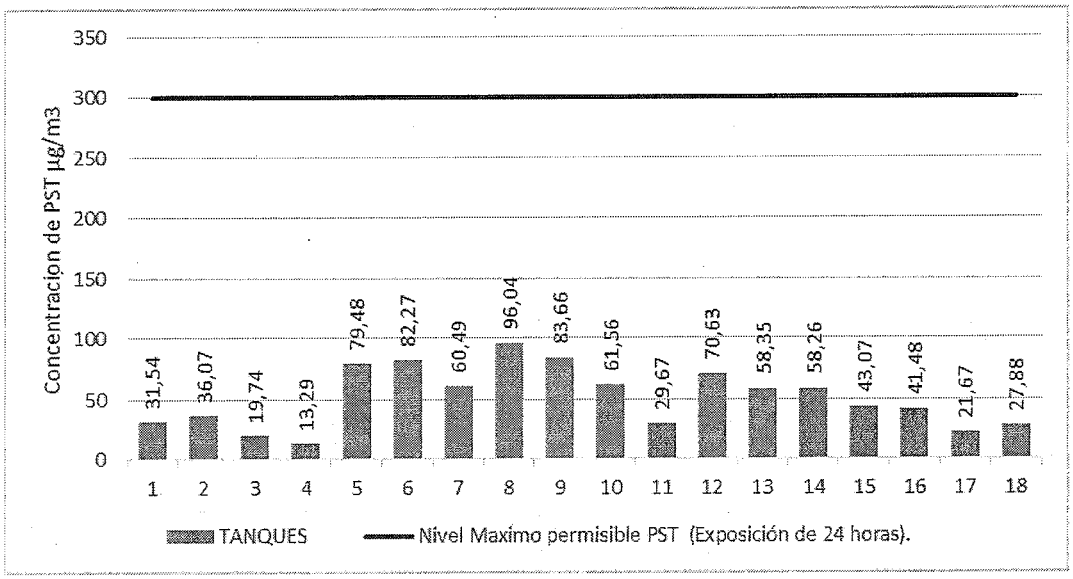
Día	Fecha Inicial	Fecha Final	Estación: Tanques PST (µg/m3)	Estación: Parqueadero PST(µg/m3)	Estación: Caserío La Miel PM10 (µg/m3)
1	14/09/2017	15/09/2017	31,54	40,89	24,21
2	15/09/2017	16/09/2017	36,07	160,48	18,56
3	16/09/2017	17/09/2017	19,74	90,07	46,02
4	17/09/2017	18/09/2017	13,29	29,00	32,67
5	18/09/2017	19/09/2017	79,48	278,57	47,91
6	19/09/2017	20/09/2017	82,27	250,09	44,59
7	20/09/2017	21/09/2017	60,49	188,58	27,70
8	21/09/2017	22/09/2017	96,04	211,23	33,62
9	22/09/2017	23/09/2017	83,66	205,99	32,52
10	23/09/2017	24/09/2017	61,56	105,60	21,21
11	24/09/2017	25/09/2017	29,67	71,88	12,55
12	25/09/2017	26/09/2017	70,63	278,29	18,73
13	26/09/2017	27/09/2017	58,35	158,10	23,02
14	27/09/2017	28/09/2017	58,26	139,14	21,48
15	28/09/2017	29/09/2017	43,07	119,53	22,86
16	29/09/2017	30/09/2017	41,48	171,00	19,75
17	30/09/2017	01/10/2017	21,67	72,20	16,60
18	01/10/2017	02/10/2017	27,88	168,03	22,72

639

6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PST: TANQUES

Para la estación Tanques, donde se realizó monitoreo de partículas suspendidas totales (PST), registra una concentración máxima de 96.04 µg/m3 en el octavo día de monitoreo, y un valor mínimo en el cuarto filtro de 13.29 µg/m3, para un promedio aritmético de 50.84 µg/m3 y un promedio geométrico de 44.40 µg/m3.

Gráfica 1 Concentraciones de PST para la estación Tanques.



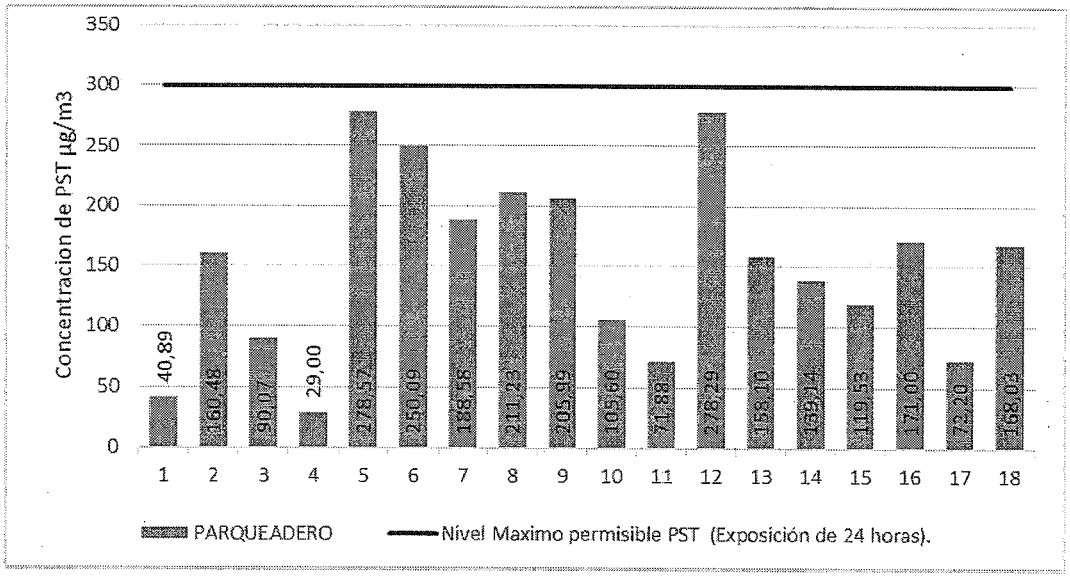
De acuerdo a los resultados del monitoreo y análisis de PST en la estación Tanques, localizada al interior de la planta en estudio, y a la Gráfica 1 se puede observar que todos los niveles de partículas suspendidas totales se encuentran por debajo del límite normativo establecido en 300 µg/m^3 según la Resolución 610 de 2010 para monitoreos de 24 horas.

6.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PST: PARQUEADERO

El promedio aritmético de la concentración de PST en la estación localizada en el Parqueadero es de 152.15 µg/m^3 y el promedio geométrico de 130.03 µg/m^3, con un máximo reportado en 278.57 µg/m^3 el quinto día y un mínimo de 29 µg/m^3 el día 4.

Como se puede observar Gráfica 2, la concentración de PST de los 18 filtros analizados, se encuentran por debajo de 300 µg/m^3, que corresponde al límite máximo permitido en la resolución 610 de 2010 para tiempos de exposición de 24 horas.

Gráfica 2 Concentraciones de PST para la estación Parqueadero



6.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PM10: CASERÍO LA MIEL

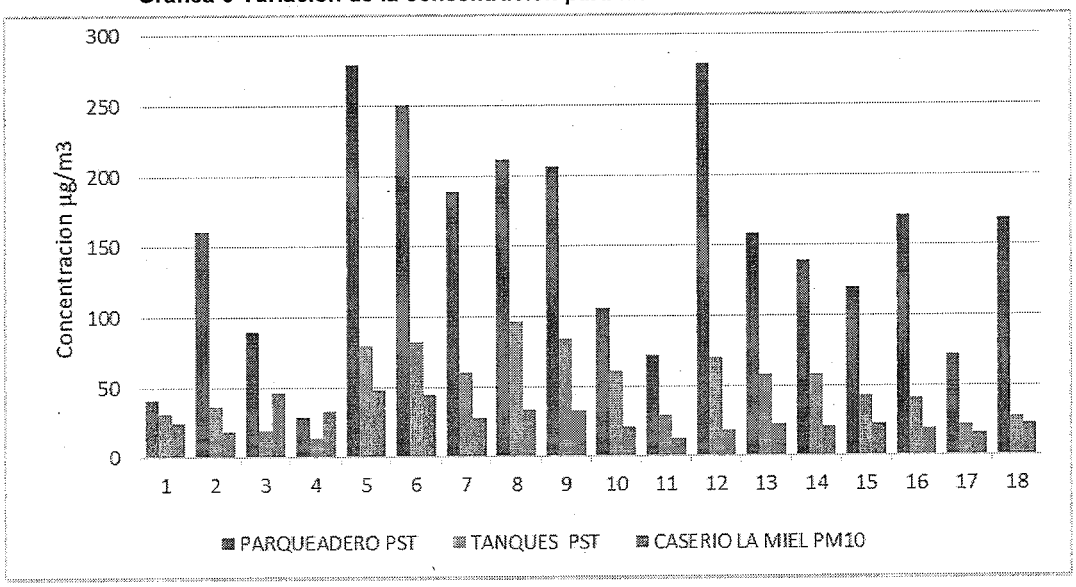
En la estación instalada en vivienda localizada en el caserío la miel, la cual se encuentra al occidente de la planta, y corresponde a la población más cercana, se reportó durante el monitoreo una concentración promedio aritmético de 27.04 µg/m^3, siendo la concentración máxima de 47.91 µg/m^3 en el día 5 y la concentración mínima de 12.55 en el día 11, demostrando así el cumplimiento normativo establecido en la resolución 610 de 2010 para los 18 días como se puede observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

6.4. RELACIÓN ENTRE LOS PUNTOS DE MONITOREO

En la Gráfica 4 se puede evidenciar que independiente de la concentración que se presente de PST en las estaciones localizadas al interior de la planta, los niveles de PM10 en la estación localizada en el caserío la Miel son bajos y constantes, pudiendo

concluir que la contaminación atmosférica de este sector no es únicamente causada por la cercanía de la planta.

Gráfica 3 Variación de la concentración para las 3 estaciones de monitoreo



7. METEOROLOGÍA DE LA ZONA

La dispersión de contaminantes en la atmósfera depende de múltiples factores, entre los que se encuentran los meteorológicos y entre estos los más importantes son: la velocidad del viento y la precipitación (*Benavides, 2010*). Esto debido a que todos los contaminantes del aire emitidos por fuentes puntuales o distribuidas son transportados, diluidos o concentrados según las condiciones meteorológicas y topográficas (*Diaz, 1998*), todo esto hace parte del ciclo de estancia aérea que inicia con la emisión de los contaminantes, seguido por su transporte y difusión en la atmósfera y termina cuando los contaminantes se depositan sobre la vegetación, los animales, la superficie del suelo y el agua.

Para el análisis meteorológico de la zona, se realizó seguimiento de las condiciones climáticas. Los parámetros que se analizaron fueron valores medios diarios de Temperatura ambiente, Humedad relativa, precipitación y velocidad del viento como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Datos meteorológicos durante el monitoreo.

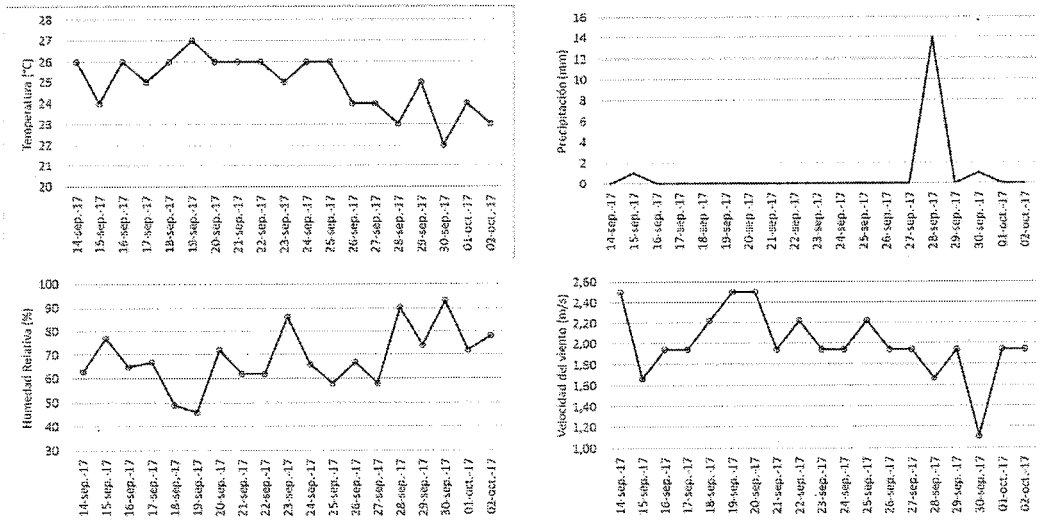
FECHA	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN DIARIO (mm)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
14-sep-17	26,0	63	0,0	2,50
15-sep-17	24,0	77	1,0	1,67
16-sep-17	26,0	65	0,0	1,94
17-sep-17	25,0	67	0,0	1,94
18-sep-17	26,0	49	0,0	2,22
19-sep-17	27,0	46	0,0	2,50
20-sep-17	26,0	72	0,0	2,50
21-sep-17	26,0	62	0,0	1,94
22-sep-17	26,0	62	0,0	2,22
23-sep-17	25,0	86	0,0	1,94
24-sep-17	26,0	66	0,0	1,94
25-sep-17	26,0	58	0,0	2,22
26-sep-17	24,0	67	0,0	1,94
27-sep-17	24,0	18	0,0	1,94
28-sep-17	23,0	90	14,0	1,67
29-sep-17	25,0	74	0,0	1,94
30-sep-17	22,0	93	1,0	1,11
01-oct-17	24,0	72	0,0	1,94
02-oct-17	23,0	78	0,0	1,94
14-sep-17	26,0	63	0,0	2,50

7.1. PRECIPITACIÓN

Se destaca que durante el monitoreo la presencia de lluvias en el sector fue escasa, ya que el comportamiento espacio – temporal de la precipitación puede afectar en cierto grado la concentración de los contaminantes en la atmósfera, y puede contribuir a su disminución debido a la deposición húmeda relacionada con el agua lluvia (*Benavides, 2010*).

De acuerdo con la Gráfica 4 se puede observar que el día 28 de septiembre, dia 14 de monitoreo, donde se presentaron las lluvias más altas, no coinciden con un una disminución de concentraciones, evidencia de la no afectación al presente estudio.

Gráfica 4 Valores medios de condiciones meteorológicas diaria durante el monitoreo



7.2. TEMPERATURA Y HUMEDAD

Durante el monitoreo se presentó una temperatura media diaria promedio de 24.9 °C, con una desviación de 1.35, temperatura característica del sector donde se encuentra el área de estudio; esta temperatura afecta la humedad relativa del aire que tuvo valores altos con un promedio de 68.7%.

7.3. VELOCIDAD DEL VIENTO

La velocidad del viento se encontró con un promedio de 2.00 m/s, con un máximo de 2.50 m/s y una desviación entre todos los datos de 0.33, velocidades constantes que no son significativamente altas y que según la siguiente grafica no presentan relación con las concentraciones de PST o PM10 encontradas.

8. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE – ICA

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es un indicador de la calidad del aire diaria. El ICA corresponde a una escala numérica a la cual se le asigna un color, el cual a su vez tiene una relación con los efectos a la salud (MAVDT, 2010).

El ICA corresponde a un valor adimensional, que oscila entre 0 y 500. En la Tabla 8 se presentan los rangos cualitativos y el valor del ICA

Tabla 8. Puntos de Corte del ICA

ICA	COLOR	CLASIFICACIÓN	$PM_{2.5}$ 24h $\mu g/m^3$
0 - 50	Verde	Buena	0 54
51-100	Amarillo	Moderada	55 154
101 - 150	Naranja	Dañina a la salud para grupos sensibles	155 254
151 - 200	Rojo	Dañina a la salud	255 354
201 - 300	Púrpura	Muy Dañina a la salud	355 424
301-400	Marrón	Peligrosa	425 504
401-500	Marrón	Peligrosa	505 604

El ICA será calculado a partir de la siguiente ecuación, que corresponde a la metodología utilizada por la EPA para el cálculo del AQI y será reportado el mayor valor que se obtenga del cálculo de cada uno de los contaminantes medidos.

$$I_P = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} * (C_P - BP_{Lo}) + I_{Lo} \quad \text{Ec. 8}$$

Dónde:

I_P = Índice para el contaminante p

C_P = Concentración medida para el contaminante p

BP_{Hi} = Punto de corte mayor o igual a C_P

BP_{Lo} = Punto de corte menor o igual a C_P

I_{Hi} = Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BP_{Hi}

I_{Lo} = Valor del Índice de Calidad del Aire correspondiente al BP_{Lo}

Con lo establecido en la Tabla 8, la ecuación 8, y las concentraciones diarias de PM10 reportadas para la estación ubicada en la Universidad Itfip, se determinó el índice de calidad del aire para cada día de monitoreo según los establecido en el ítem 7.6.7 del protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.

Tabla 9. ICA según PM10

	CASERIO LA MIEL		
DIA	Concentración PM10 en µg/m3	ICA	Clasificación
1	24,21	22,42	Buena
2	18,56	17,18	Buena
3	46,02	42,61	Buena
4	32,67	30,25	Buena
5	47,91	44,36	Buena
6	44,59	41,28	Buena
7	27,70	25,65	Buena
8	33,62	31,13	Buena
9	32,52	30,11	Buena
10	21,21	19,64	Buena
11	12,55	11,62	Buena
12	18,73	17,34	Buena
13	23,02	21,31	Buena
14	21,48	19,89	Buena
15	22,86	21,16	Buena
16	19,75	18,29	Buena
17	16,60	15,37	Buena
18	22,72	21,04	Buena

Los índices de calidad del aire calculados en base a los resultados de PM10 en la estación Caserío La Miel indican los 18 de los 18 días con calidad del aire buena, considerando que el aire no es perjudicial para la salud de las personas por presencia de Material Particulado.

9. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad del aire, con mediciones de PM10 y PST, realizado entre el 14 de septiembre y el 02 de octubre de 2017, en el Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, en cumplimiento al monitoreo trimestral planteado en el plan de manejo ambiental se puede establecer que:

- Todas las concentraciones monitoreadas de PM10, para la estación localizada en caserío La Miel, correspondiente a la comunidad más cercana, localizada al noroeste del Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel, cumplen en su totalidad con el límite máximo permitido por la normatividad de calidad del aire vigente establecida en 100 $\mu g/m^3$. Según la resolución 610 de 2010 del MAVDT.

- Según el Índice Nacional de Calidad del Aire (ICA), la clasificación del aire para la estación Caserío La Miel, durante todos los días de monitoreo es "Buena", con un valor de ICA máximo de 44.36 puntos, demostrando así que la población aledaña al Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel no presenta afectación a la salud por presencia de material particulado en la atmosfera.

- En el monitoreo realizado con los equipos de PST en la estación Tanques y en la estación Parqueadero, todas las concentraciones cumplen con el límite establecido por la Resolución 610 de 2010 en 300 $\mu g/m^3$.

- La comparación entre los resultados de las 3 estaciones, la tendencia es a presentarse mayor concentración en la estación Parqueadero, lo que puede ser ocasionado por el tráfico vehicular constante en el área, y se destaca que en el caserío la Miel la concentración de material particulado es relativamente constante y baja.

- De acuerdo a las condiciones meteorológicas del sector durante los días que se recolectaron las muestras, se puede concluir que estas condiciones no tuvieron mayor interferencia en las mediciones de material particulado, pues no se encontró ninguna tendencia entre estas.

10. BIBLIOGRAFÍA

Arciniegas, C.A. (2011). Diagnóstico y control de material particulado: partículas suspendidas totales y fracción respirable PM10. Luna Azul, 2012 (34), 195-2013.

Benavides, H.O y Ayala, L. (2010), Análisis descriptivo de variables meteorológicas que influyen en la calidad del aire de los principales centros industriales del país. IDEAM-METEO/007-2010. Colombia

Díaz, R. (1998). Programa Nacional Contaminación Atmosférica y Salud. Dirección Nacional de Salud Ambiental. La Habana, Cuba.

Spieguel, J. (1998). Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4th Edición. Capítulo 55. Environmental Pollution Control. International Labour Office, Geneva.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT. (2010), Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, Bogotá.

Moncho, R. (2008): Análisis de la intensidad de precipitación. Método de la intensidad contigua. Recuperado de: http://www.tiempo.com/ram/447/analisis-de-la-intensidad-de-precipitacion-metodo-de-la-intensidad-contigua.

Organización Mundial de la Salud – OMS (2005), Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre.

Organización Panamericana de la Salud – OPS (2005), Evaluación de los efectos de la contaminación del aire en la Salud de América Latina y el Caribe, Washington,D.C, OPS.

Resolución 610, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia, 24 de marzo de 2010.

Plan de muestreo: 109

Procedimientos internos empleados:

- GCLPT 05: Procedimiento calibración de muestreadores
- GCLPT 06: Procedimiento para monitoreo
- GCLPT 03: Procedimiento para análisis de filtros
- GCLPT 04: Procedimiento para cálculo de niveles de material particulado

"Este informe de resultados es válido únicamente para las muestras analizadas y relacionadas en él. Cualquier reproducción parcial requiere de la autorización del Jefe de Laboratorio y Gerente"

Marcela Cuartas Ramírez	Yesid Guluma Castro
Jefe de Laboratorio	Gerente
Elaboró	Revisó

ANEXO 1.
TABLAS DE RESULTADOS DE MONITOREO

6400

INTERASEO S.A. E.S.P	PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL INTERASEO S.A E.S.P IBAGUÉ – TOLIMA	Geo Ambiental Anexo 1

TABLA DE RESULTADOS: MONITOREO PST ESTACIÓN TANQUES

FILTRO No.	Día	DATOS INICIALES			DATOS FINALES			TEMPERATURA MEDIA (K)	PRESIÓN ABSOLUTA DE ESTANCAMIENTO MEDIA (Pa)	TIEMPO MARCADO EN EL HOROMETRO (Horas)	PESO NETO (gr)	CONCENTRACIÓN PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES PST (µg/m3))
		HORA	FECHA	PESO INICIAL	HORA	FECHA	PESO FINAL					
783	1	10:10	14-sep-17	2,7778	10:00	15-sep-17	2,8249	302,20	88658,52	23,19	0,0471	31,54
785	2	10:15	15-sep-17	2,7652	10:02	16-sep-17	2,8196	300,80	88621,17	23,37	0,0544	36,07
787	3	10:18	16-sep-17	2,7769	9:30	17-sep-17	2,8063	301,40	88646,07	23,11	0,0294	19,74
789	4	9:45	17-sep-17	2,7622	10:00	18-sep-17	2,7821	301,05	88695,87	23,21	0,0199	13,29
791	5	10:13	18-sep-17	2,7536	9:40	19-sep-17	2,8720	301,10	88708,32	23,09	0,1184	79,48
794	6	10:03	19-sep-17	2,7677	9:35	20-sep-17	2,8906	300,80	88670,97	23,13	0,1229	82,27
795	7	9:48	20-sep-17	2,7581	9:39	21-sep-17	2,8485	301,30	88683,42	23,18	0,0904	60,49
797	8	9:55	21-sep-17	2,7837	9:37	22-sep-17	2,9268	301,45	88708,32	23,12	0,1431	96,04
799	9	9:53	22-sep-17	2,7664	9:20	23-sep-17	2,8916	301,15	88708,32	23,20	0,1252	83,66
805	10	9:42	23-sep-17	2,5486	9:40	24-sep-17	2,6406	301,80	88695,87	23,18	0,0920	61,56
803	11	10:10	24-sep-17	2,5345	9:35	25-sep-17	2,5788	302,10	88683,42	23,18	0,0443	29,67
801	12	10:00	25-sep-17	2,5503	9:33	26-sep-17	2,6578	302,10	88683,42	23,63	0,1075	70,63
807	13	9:51	26-sep-17	2,5508	9:20	27-sep-17	2,6378	301,75	88770,57	23,10	0,0870	58,35
810	14	9:45	27-sep-17	2,5289	9:25	28-sep-17	2,6165	299,75	88695,87	23,22	0,0876	58,26
811	15	9:40	28-sep-17	2,5474	9:20	29-sep-17	2,6119	297,90	88783,02	23,04	0,0645	43,07
813	16	9:37	29-sep-17	2,5554	9:30	30-sep-17	2,6174	299,45	88770,57	23,08	0,0620	41,48
815	17	9:42	30-sep-17	2,5330	9:10	01-oct-17	2,5653	300,95	88720,77	23,09	0,0323	21,67
817	18	9:30	01-oct-17	2,5419	9:15	02-oct-17	2,5838	301,40	88745,67	23,30	0,0419	27,88

TABLA DE RESULTADOS: MONITOREO PST ESTACIÓN PARQUEADERO

FILTRO No.	Día	DATOS INICIALES			DATOS FINALES			TEMPERATURA MEDIA (K)	PRESIÓN ABSOLUTA DE ESTANCAMIENTO MEDIA (Pa)	TIEMPO MARCADO EN EL HOROMETRO (Horas)	PESO NETO (gr)	CONCENTRACIÓN PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES PST (µg/m3))
		HORA	FECHA	PESO INICIAL	HORA	FECHA	PESO FINAL					
784	1	11:20	14-sep-17	2,7719	10:22	15-sep-17	2,8323	301,50	88560,57	23,09	0,0604	40,89
786	2	10:33	15-sep-17	2,7792	10:25	16-sep-17	3,0177	300,95	88535,67	23,19	0,2385	160,48
788	3	10:36	16-sep-17	2,7579	9:53	17-sep-17	2,8921	301,70	88685,07	23,23	0,1342	90,07
790	4	10:08	17-sep-17	2,7733	10:23	18-sep-17	2,8165	301,25	88722,41	23,21	0,0432	29,00
792	5	10:35	18-sep-17	2,7670	10:12	19-sep-17	3,1794	301,45	88647,72	23,10	0,4124	278,57
793	6	10:38	19-sep-17	2,7416	10:10	20-sep-17	3,1123	301,35	88573,02	23,16	0,3707	250,09
796	7	10:35	20-sep-17	2,7764	10:08	21-sep-17	3,0559	301,75	88585,47	23,15	0,2795	188,58
798	8	10:33	21-sep-17	2,7659	10:05	22-sep-17	3,0786	301,85	88585,47	23,13	0,3127	211,23
800	9	10:30	22-sep-17	2,7678	9:52	23-sep-17	3,0742	301,45	88697,51	23,21	0,3064	205,99
806	10	10:17	23-sep-17	2,5361	10:20	24-sep-17	2,6926	301,90	88672,62	23,12	0,1565	105,60
804	11	10:48	24-sep-17	2,5434	10:10	25-sep-17	2,6501	302,05	88610,37	23,21	0,1067	71,88
802	12	10:40	25-sep-17	2,5526	10:05	26-sep-17	2,9721	302,20	88660,17	23,54	0,4195	278,29
808	13	10:35	26-sep-17	2,5575	9:55	27-sep-17	2,7914	301,90	88622,82	23,08	0,2339	158,10
809	14	10:20	27-sep-17	2,5648	9:50	28-sep-17	2,7725	299,75	88622,82	23,20	0,2077	139,14
812	15	10:17	28-sep-17	2,5679	9:47	29-sep-17	2,7469	297,90	88647,72	23,19	0,1790	119,53
814	16	10:15	29-sep-17	2,5635	10:00	30-sep-17	2,8172	299,90	88635,27	23,07	0,2537	171,00
816	17	10:15	30-sep-17	2,5540	9:40	01-oct-17	2,6608	301,55	88647,72	23,09	0,1068	72,20
818	18	9:55	01-oct-17	2,5573	9:45	02-oct-17	2,8091	301,55	88660,17	23,39	0,2518	168,03

INTERASEO S.A. E.S.P	PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS LA MIEL INTERASEO S.A E.S.P IBAGUÉ – TOLIMA	Geo Ambiental Anexo 1

TABLA DE RESULTADOS: MONITOREO PM10 ESTACIÓN CASERÍO LA MIEL

FILTRO No.	Día	DATOS INICIALES			DATOS FINALES			TEMPERATURA MEDIA (K)	PRESIÓN ABSOLUTA DE ESTANCAMIENTO MEDIA (Pa)	TIEMPO MARCADO EN EL HOROMETRO (Horas)	PESO NETO (gr)	CONCENTRACIÓN MATERIAL PARTICULADO PM10 (µg/m3)
		HORA	FECHA	PESO INICIAL	HORA	FECHA	PESO FINAL					
838	1	12:45	14-sep-17	4,4964	11:50	15-sep-17	4,5304	303,00	85665,36	23,05	0,0340	24,21
842	2	12:00	15-sep-17	4,5056	11:45	16-sep-17	4,5317	302,25	85665,36	23,05	0,0261	18,56
829	3	11:57	16-sep-17	4,5652	10:58	17-sep-17	4,6301	302,40	85740,06	23,12	0,0649	46,02
830	4	11:05	17-sep-17	4,5496	10:50	18-sep-17	4,5961	301,95	85764,96	23,28	0,0465	32,67
843	5	11:03	18-sep-17	4,5124	11:00	19-sep-17	4,5804	301,75	85752,51	23,22	0,0680	47,91
827	6	11:17	19-sep-17	4,5658	11:00	20-sep-17	4,6292	301,20	86101,10	23,16	0,0634	44,59
839	7	11:16	20-sep-17	4,4789	11:05	21-sep-17	4,5182	301,85	85628,01	23,24	0,0393	27,70
844	8	11:30	21-sep-17	4,4694	11:00	22-sep-17	4,5170	302,20	85628,01	23,22	0,0476	33,62
845	9	11:25	22-sep-17	4,5007	10:38	23-sep-17	4,5487	301,75	85565,76	24,21	0,0480	32,52
848	10	11:05	23-sep-17	4,5057	11:10	24-sep-17	4,5364	301,90	85553,31	23,75	0,0307	21,21
847	11	11:33	24-sep-17	4,4910	11:10	25-sep-17	4,5093	301,80	85416,36	23,95	0,0183	12,55
846	12	11:32	25-sep-17	4,5151	11:02	26-sep-17	4,5423	302,00	85379,01	23,88	0,0272	18,73
849	13	11:28	26-sep-17	4,4893	10:50	27-sep-17	4,5217	301,85	85478,61	23,12	0,0324	23,02
850	14	11:25	27-sep-17	4,4831	10:45	28-sep-17	4,5135	299,70	85515,96	23,12	0,0304	21,48
851	15	11:20	28-sep-17	4,5035	10:42	29-sep-17	4,5358	298,05	85453,71	23,06	0,0323	22,86
852	16	11:15	29-sep-17	4,4908	10:50	30-sep-17	4,5186	300,25	85503,51	23,03	0,0278	19,75
859	17	11:25	30-sep-17	4,3325	10:40	01-oct-17	4,3563	302,00	85503,51	23,54	0,0238	16,60
863	18	11:00	01-oct-17	4,3563	10:40	02-oct-17	4,3883	302,15	85565,76	23,13	0,0320	22,72

ANEXO 2.
ACREDITACIÓN IDEAM

Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
República de Colombia

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

RESOLUCIÓN Nº 0016 10 ENE 2017

"Por la cual se renueva y se extiende la acreditación a la Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S,** para producir información cuantitativa física y química, 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 Resolución Nº 2044 del 13 de septiembre de 2013, el IDEAM otorgó la acreditación inicial para producir información cuantitativa, física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes, a la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.** identificada con NIT 900.587.024-0 con domicilio en la Carrera 5 Nº 62 - 89 Centro Comercial Arkacentro Modulo T Oficina B-16, Ibagué - Tolima, 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 Aire: Calidad de Aire

1. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Partículas Suspendidas Totales:** US-EPA CFR Titulo 40, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.

2. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM_{10}:** US-EPA CFR Titulo 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen.

Que mediante Resolución 2551 del 20 de noviembre de 2015, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, extendió 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 **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, 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 Aire: Calidad de Aire

1. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Azufre SO_2:** US-EPA CFR Titulo 40, Parte 50, Apéndice A-2. Pararrosanilina.

2. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO_2:** US-EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio.

3. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO_2:** Método Colorimétrico para análisis de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera (promedio de 24 horas) equivalente al método Jacobs – Hochheiser fijado en el Decreto 02 de 1982 adoptado por la Resolución 03194 del 29 de marzo de 1983 del Ministerio de Salud.

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Linea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

4. **Toma de Muestras para la Determinación de Ozono:** Colorimétrico con Yoduro de Potasio Alcalino, P&CAM 154 (Apha 820). Apha Intersociety Committee. Methods for Air Sampling and Analysis, 2th Ed., 1975.

5. **Toma de Muestras para la Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles (incluidos hidrocarburos) en Aire Ambiente Usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes**: Compendio de Métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente, 2da. Edición, Método US-EPA-TO-17,1999.

6. **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.

7. **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.

Que la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, solicitó la visita de renovación y extensión de la acreditación en la matriz agua y aire, mediante formulario único de solicitud con radicado No. 20159910142522 con fecha 07 de diciembre de 2015.

Que el IDEAM emitió el auto de inicio de trámite No. 0042 del 17 de diciembre de 2015, por medio del cual se da inicio al trámite de acreditación del laboratorio ambiental con radicado No. 20156010022161.

El 22 de diciembre de 2015 el IDEAM se emitió la cotización para la visita de renovación y extensión de la acreditación en la matriz aire y agua a la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, con radicado No. 20156010023221.

Que la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, solicitó la actualización de la cotización para la visita de renovación y extensión de la acreditación en la matriz agua y aire mediante radicado No. 20169910004952 del 19 de enero de 2016.

El 02 de febrero de 2016 con radicado No. 20169910008622, la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, allegó al IDEAM, el comprobante de pago de la visita de renovación y extensión de la acreditación en la matriz agua y aire.

El 04 de marzo de 2016 el IDEAM envió a la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, la factura de venta No. 35615 correspondiente a la visita de renovación y extensión de la acreditación en la matriz agua y aire con radicado No. 20166010003081.

Que el 10 de marzo de 2016 el IDEAM se pronunció sobre la actualización de la cotización correspondiente a la visita de renovación y extensión de la acreditación en la matriz agua y aire de la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, a través del radicado 20166010003451.

El 11 de mayo de 2016 el IDEAM confirmó a la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, las fechas para la realización de la visita de renovación y extensión de la acreditación en la matriz agua y aire, mediante oficio con radicado No. 20166010008241.

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Linea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 0016 DE 10 ENE 2017

El 16 de junio de 2016 el IDEAM envío por correo electrónico los documentos plan y cronograma de auditoria correspondientes a la visita de evaluación para la renovación y extensión de la acreditación en matriz: agua, biota y calidad del aire a la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, el cual fue radicado con No 20166010011321.

Que la visita de evaluación para la renovación y extensión de la acreditación en matriz: agua, biota y calidad del aire se llevó a cabo en los días 20 al 25 de junio de 2016, tal como lo advierten las evidencias de auditoria en el expediente No. 2013600010400028E, correspondiente a la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**

Que la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, a través de radicado 20169910086162 del 29 de junio solicitó el retiro de las siguientes variables del alcance de auditoria de renovación y extensión de la acreditación en la matriz calidad del aire, que se llevó a cabo en los días 20 al 25 de junio de 2016, tal como se advierte en el expediente No. 2013600010400028E.

Variables de renovación

Toma de Muestras para la Determinación de Ozono. Colorimétrico con Yoduro de Potasio Alcalino, Methods for Air Sampling and Analysis, Análisis No. 411 modificado 3a edición, 1988.

Variables de extensión

1. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como $PM_{2.5}$.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen.

2. **Determinación Directa en campo de Monóxido de Carbono:** U.S. EPA CFR Titulo 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 50, Apéndice D (Fotometría Infrarroja No Dispersiva – NDIR)

Que con fecha del 30 de Junio de 2016 el IDEAM se remitió el informe de evaluación *In Situ* correspondiente a la visita de renovación y extensión de la acreditación para la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S** mediante oficio con radicado N° 20166010012361.

Que el 06 de Julio de 2016 la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.** envió por correo electrónico al evaluador líder el plan de acciones correctivas mediante comunicación electrónica.

Que el 12 de Julio de 2016 el IDEAM remitió el informe de evaluación *In Situ* correspondiente a la visita de renovación y extensión de la acreditación a la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S** mediante oficio con radicado N° 20166010013301, por medio del cual se modificó la variable "macroinvertebrados acuaticos", en el sentido de adicionar "asociados a macrofitas".

Que el 16 de Julio de 2016 el IDEAM envió a la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.** el plan de acciones correctivas revisado mediante comunicación electrónica con radicado N° 20166010018721.

Que el 24 de Agosto de 2016 el IDEAM recibió de la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.** las evidencias para el cierre de las no conformidades de la visita de renovación y extensión de la acreditación ante este Instituto mediante radicado N° 20169910097432

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Linea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 0016 DE 10 ENE 2017

Que la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, hizo llegar al IDEAM los resultados de pruebas de evaluación de desempeño presentadas con el proveedor externo ERA, el día 25 de Agosto de 2016 mediante radicado N° 20169910098132.

Que el IDEAM emite el informe de revisión de acciones correctivas para el trámite de renovación y extensión de la acreditación en la matriz agua, biota y calidad del aire de la sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S** con radicado Nº 20166010020401 del 2016-09-29, especificando las variables para las cuales se encontró conformidad.

VARIABLES DE RENOVACIÓN:

Matriz Calidad de Aire:

1. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Partículas Suspendidas Totales.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.

2. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM_{10}.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen.

3. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Azufre SO_2.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2. Pararrosanilina.

4. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO_2.** US-EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio.

5. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO_2.** Método Colorimétrico para análisis de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera (promedio de 24 horas) equivalente al método Jacobs – Hochheiser fijado en el Decreto 02 de 1982 adoptado por la Resolución 03194 del 29 de marzo de 1983 del Ministerio de Salud

6. **Toma de muestras para la determinación de Compuestos Orgánicos volátiles (incluidos hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes:** Compendio de Métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente, 2da. Edición, Método US-EPA-TO-17,1999.

7. **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.

8. **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.

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Linea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

VARIABLES DE EXTENSIÓN:

Matriz Agua:

1. **Toma de Muestra Simple:** Variables medidas en campo: **pH:** Electrométrico, SM 4500-H+ B, **Conductividad Eléctrica:** SM 2510B, **Temperatura:** SM 2550B, **Oxígeno Disuelto:** SM 4500-O G, **Sólidos Sedimentables:** SM 2540F, **Caudal.**

2. **Toma de Muestra Compuesta:** Variables medidas en campo: **pH:** Electrométrico, SM 4500-H+ B, **Conductividad Eléctrica:** SM 2510B, **Temperatura:** SM 2550B, **Oxígeno Disuelto:** SM 4500-O G, **Sólidos Sedimentables:** SM 2540F, **Caudal.**

Matriz Biota:

1. **Perifiton:** Muestreo en Cuerpo Lotico, Lentico y Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo, SM 10300 B, C; Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 6, 2nd ed. EPA 841- B-99-002; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

2. **Fitoplancton:** Muestreo en Cuerpo Lotico, Lentico y Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo, SM 10200 B, F; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

3. **Zooplancton:** Muestreo en Cuerpo Lotico, Lentico y Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo, SM 10200 B, G; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

4. **Macrófitas Acuáticas:** Estudio Preliminar, Estimación de la Población, SM 10400 B, C y D; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

5. **Peces:** Adquisición de Datos y Análisis de Colecciones, SM 10600 B, C y D; Rapid Bioassessment Protocols for use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 8, 2nd ed. EPA 841-B-99-002.

6. **Macroinvertebrados** Bentónicos y Asociados a macrofitas: Muestreo en Cuerpo Lotico, Lentico y Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo, SM 10500 B y C; Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 7, 2nd ed. EPA 841-B-99-002; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

Que en cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 29 de la Resolución Nº 0268 de 2015 "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", y de acuerdo con el informe emitido de evaluación IN SITU, por el Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales, este Instituto procederá a expedir el presente acto administrativo.

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

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Que finalmente y según la información remitida a la Oficina Asesora Jurídica por parte del Subdirector de Estudios Ambientales, la Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S**, cumplió con todas las etapas y requisitos establecidos en la Resolución No. 0268 de 2015, proferida por el IDEAM para la renovación y extensión de la acreditación.

Que los documentos de la solicitud y desarrollo del proceso de acreditación de la **Sociedad GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S**, reposan en la dependencia del Grupo de Acreditación de la Subdirección de Estudios Ambientales del IDEAM, en el expediente No. 2013600010400028E.

FUNDAMENTOS LEGALES.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 de la Ley 99 del 22 de diciembre de 1993, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, es el establecimiento público encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país, 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 biofísicos de la Nación, especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales.

EN RELACIÓN A LA ACREDITACIÓN.

Que mediante el título I de la Resolución No. 0268 de 2015, se consagraron las disposiciones generales que regulan el otorgamiento de la acreditación, estableciendo el objeto, las definiciones y alcance que deben cumplir los laboratorios ambientales del sector público y privado que produzcan información física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales concernientes a la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Que a su vez, se estableció en el Título II, los requisitos generales que debe cumplir todo laboratorio ambiental que desee acreditarse ante el Instituto.

Que por su parte el Título III, dispuso el procedimiento para la obtención de la acreditación.

Que en virtud del cumplimiento de los requisitos y procedimientos definidos por la Resolución No. 0268 de 2015, el Título IV, señaló la obligación que tiene el Instituto de expedir el acto administrativo por medio del cual se otorga o no la acreditación.

Que se hace necesario señalar, que para el otorgamiento de la acreditación el Organismo Evaluador de la Conformidad, deberá presentar ante el Instituto la prueba de desempeño con un puntaje satisfactorio.

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.

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Linea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

640

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 0016 DE 10 ENE 2017

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 a través del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 el Gobierno Nacional expidió el Decreto Único Reglamentado del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, cuyo objeto es compilar la normatividad expedida por el Gobierno Nacional en ejercicio de las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, para la cumplida ejecución de las leyes del sector Ambiente en el Artículo 2.2.8.9.1.5, 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 2.2.8.9.1.5 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 es así, como en desarrollo de esta competencia el Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales – IDEAM, expidió la Resolución N.° 0268 del 11 de marzo de 2015, *"Por la cual se modifica la Resoluciones N.° 176 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".*

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Renovar la acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes a la Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, identificada con NIT 900.587.024-0, con domicilio en la Carrera 5 No. 62 – 89 Centro Comercial Arkacentro Modulo T Oficina B16 de la ciudad de Ibagué departamento del Tolima, 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 Calidad de Aire:

1. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Partículas Suspendidas Totales.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice B. Alto Volumen.

2. **Toma de Muestras y Análisis de Laboratorio para la Determinación de Material Particulado como PM_{10}.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice J. Alto Volumen.

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

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

3. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Azufre SO2.** US-EPA CFR Título 40, Parte 50, Apéndice A-2. Pararrosanilina.

4. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO2.** US-EPA EQN-1277-026. Arsenito de Sodio.

5. **Toma de Muestras para la Determinación de Dióxido de Nitrógeno NO2.** Método Colorimétrico para análisis de Dióxido de Nitrógeno en la Atmósfera (promedio de 24 horas) equivalente al método Jacobs – Hochheiser fijado en el Decreto 02 de 1982 adoptado por la Resolución 03194 del 29 de marzo de 1983 del Ministerio de Salud

6. **Toma de muestras para la determinación de Compuestos Orgánicos volátiles (incluidos hidrocarburos) en Aire Ambiente usando Muestreo Activo en Tubos Adsorbentes:** Compendio de Métodos para la Determinación de Compuestos Orgánicos Tóxicos en Aire Ambiente, 2da. Edición, Método US-EPA-TO-17,1999.

7. **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.

8. **Ruido Ambiental: Procedimiento de Medición para Ruido Ambiental.** Capítulo II, Anexo 3 de la Resolùción 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 Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos de América US-EPA (*Environmental Protection Agency*), salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 2º Extender la acreditación para producir información cuantitativa física y química para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes a la Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, identificada con NIT 900.587.024-0, con domicilio en la Carrera 5 No. 62 – 89 Centro Comercial Arkacentro Modulo T Oficina B16 de la ciudad de Ibagué departamento del Tolima, 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. **Toma de Muestra Simple:** Variables medidas en campo: **pH:** Electrométrico, SM 4500-H+ B, **Conductividad Eléctrica:** SM 2510B, **Temperatura:** SM 2550B, **Oxígeno Disuelto:** SM 4500-O G, **Sólidos Sedimentables:** SM 2540F, **Caudal.**

2. **Toma de Muestra Compuesta:** Variables medidas en campo: **pH:** Electrométrico, SM 4500-H+ B, **Conductividad Eléctrica:** SM 2510B, **Temperatura:** SM 2550B, **Oxígeno Disuelto:** SM 4500-O G, **Sólidos Sedimentables:** SM 2540F, **Caudal.**

Matriz Biota:

1. **Perifiton:** Muestreo en Cuerpo Lotico, Lentico y Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo, SM 10300 B, C; Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton,

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

MINAMBIENTE
TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 0016 DE 10 ENE 2017

Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 6, 2nd ed. EPA 841- B-99-002; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

2. **Fitoplancton:** Muestreo en Cuerpo Lotico, Lentico y Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo, SM 10200 B, F; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

3. **Zooplancton:** Muestreo en Cuerpo Lotico, Lentico y Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo, SM 10200 B, G; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.
4. **Macrófitas Acuáticas:** Estudio Preliminar, Estimación de la Población, SM 10400 B, C y D; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

5. **Peces:** Adquisición de Datos y Análisis de Colecciones, SM 10600 B, C y D; Rapid Bioassessment Protocols for use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 8, 2nd ed. EPA 841-B-99-002.

6. **Macroinvertebrados** Bentónicos y Asociados a macrofitas: Muestreo en Cuerpo Lotico, Lentico y Análisis de Muestras Cualitativo y Cuantitativo, SM 10500 B y C; Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Cap. 7, 2nd ed. EPA 841-B-99-002; Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la directiva Marco del agua en la confederación hidrográfica del Ebro 2005.

PARAGRAFO: Los métodos relacionados anteriormente tienen como referencia el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA – AWWA - WEF, 22nd edition 2012, salvo en los casos en que se especifique directamente otra referencia bibliográfica.

ARTÍCULO 3°. 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 la Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, deberá cumplir y mantener las condiciones bajo las cuales obtuvo la acreditación.

ARTÍCULO 4°.- La Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, para mantener la acreditación otorgada mediante la presente Resolución, deberá participar y aprobar anualmente las pruebas de evaluación de desempeño para las variables consideradas en el alcance de la acreditación de acuerdo con la Resolución 0268 de 2015 proferida por el IDEAM.

ARTÍCULO 5°.- 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 veinticuatro (24) meses de haberse obtenido la acreditación, para lo cual el laboratorio deberá radicar antes del vencimiento del mes dieciocho (18) la solicitud de visita de seguimiento, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 34 de la Resolución N° 268 de 2015.

ARTÍCULO 6°.- En caso de que la Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES 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.

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Linea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM

RESOLUCIÓN N°. 0016 DE 10 ENE 2017

ARTÍCULO 7°.- La Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, beneficiaria 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, para lo cual se someterá a una nueva auditoría, de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. 0268 de 2015.

ARTÍCULO 8°.- En caso de terminación por vencimiento o incumplimiento de los términos previstos para la acreditación, la Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, deberá inmediatamente cesar el uso de la acreditación así como la publicidad o logotipo de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, de acuerdo con el ordenamiento jurídico.

ARTÍCULO 9°.- La Sociedad **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, deberá dar cumplimiento a cada uno de los compromisos establecidos en el procedimiento del trámite de acreditación.

ARTÍCULO 10°.- Por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 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 **GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.**, de conformidad con los artículos 67 y 69 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 11°.- 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 12°.- La vigencia del presente acto administrativo será de cuatro (4) años, los cuales se contaran a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE
Dada en Bogotá, D.C., a los 10 ENE 2017

OMAR FRANCO TORRES
Director General

	Nombre	*Cargo*	*Firma*
Proyectó	*Edwin Esteban Alfonso Bedoya.*	*Contratista – Evaluador Asistente.*	Edwin Bedoya
Revisó/Ajustó	*Julián David Benítez Rincón.*	*Abogado - Grupo de Acreditación.*	
Revisó	*Carolina Arias Ferreira.*	*Abogada - Grupo de Acreditación.*	
Aprobó	*Luis Alexander Benavides Pardo.*	*Coordinador - Grupo de Acreditación.*	
Aprobó	*Gilberto Antonio Ramos.*	*Jefe Oficina Asesora Jurídica.*	
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones técnicas vigentes y por lo tanto bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma del Director General.			

Radicado: 20166010023131
Expediente: 2013600010400028E

Calle 25D No. 96B - 70 Bogotá D.C. PBX (571) 3527160
Fax Server: 3527110
Linea Nacional 018000110012 - Pronóstico y Alertas (571) 3527180
Sede Puente Aranda: Calle 12 No 42B – 44 Bogotá D.C. PBX: 2681070
www.ideam.gov.co

ANEXO 3.
CALIBRACIÓN DE EQUIPOS MUESTREADORES HiVOL

	LABORATORIO GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S	GCLF 36	
Geo Ambiental Operaciones S.A.S.	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD CALCULO DE CALIBRACIÓN MUESTREADORES	VERSIÓN 03	Pág 1 de 1

Lugar		Calibración del orificio	
Localización:	CASERIO LA MIEL	Fabricante:	Enviromental TISCH
Fecha:	2017/SEPTIEMBRE/14	Modelo:	TE - 5028A
Técnico:	VASQUE CAMPOS YAIR	Serial:	2320
Muestreador:	MAVPM10-3	Fecha de calibración:	Noviembre 23 de 2016
Serial #:	P8281	Pendiente (m):	0,98514
		Intersecto (b):	0,06510

Temperatura actual (K):	304	Altura (m):	828,00
Temperatura actual	31,30	Pa (mm Hg):	688,30
Prueba de fugas	☑		

Corrida Número	Orificio "H2O	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mm Hg	Po/Pa	Look Up m3/min	% de Diferencia	Aceptación de flujo
1	3,50	1,197	5,70	10,638	0,985	1,208	0,92	✓
2	3,40	1,178	10,30	19,223	0,972	1,191	1,10	✓
3	3,30	1,160	14,10	26,314	0,962	1,178	1,55	✓
4	3,20	1,141	17,20	32,100	0,953	1,167	2,28	✓
5	3,10	1,122	21,60	40,312	0,941	1,151	2,58	✓

coeficiente de correlación	0,9978
pendiente	0,5645
intersecto	0,3080

Cálculos

Flujo calibrador (Qa) = 1/Pendiente*(RAIZ CUADRADA(H20*(Ta/Pa))-Intersecto)

Relación de presión (Po/Pa) = 1-Pf/Pa

% de diferencia = (Look Up Flow-Flujo del calibrador)/Flujo del calibrador*100

64C

SIGMA
Laboratorios de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-001

Certificado No:
33854 ZC
Masa (instrumentos de pesaje)

Este certificado es emitido acorde con los requisitos del estandar internacional ISO/IEC 17025:2005 y los criterios de acreditación para laboratorios de calibración del Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC). Este certificado no puede ser reproducido ni total ni parcialmente, excepto cuando es autorizado por el laboratorio que lo emite.

Información del solicitante:

Razón social:	GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S.
Dirección:	CARRERA 5 No. 62 - 89 LOCAL 16
Ciudad, Departamento:	IBAGUE, COLOMBIA
Fecha de recepción:	2017/03/01
Número de reporte:	5612

Información del instrumento bajo calibración:

Descripción del instrumento:	Balanza electrónica
Fabricante:	SARTORIUS
Modelo:	AZ214
Serie:	25909882
Identificación:	BA1
Fecha de calibración:	2017/03/01
Lugar de calibración:	AREA BALANZA

Método de calibración utilizado:

El instrumento fue calibrado utilizando el método de comparación directa con masas patrón, las pruebas aplicadas se encuentran documentadas en la guía SIM MWG7/cg-01/v.00:2009 (guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático) en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3 y en el procedimiento interno PEM-06: calibración de equipos de pesaje según guía SIM.

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3

Firma Autorizada	Fecha de emisión	Sello
JOHN A LEON R.	2017-03-01	

Jhon Alberto León Ramírez
Director Técnico

Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74. Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

Certificado No: 33854 ZC
Página 2 de 3

Características del instrumento:

Carga Máxima:	210 g
Carga mínima (equipo):	0,01 g
División de escala (d):	0,0001 g

Condiciones ambientales durante la calibración:

Temperatura del aire:	min:	23,7 °C	max:	24,1 °C
Humedad Relativa:	min:	67 %HR	max:	68 %HR

Prueba de Excentricidad:

Se coloca una carga de prueba de aproximadamente *max/3* en diferentes posiciones del receptor de carga, de tal manera que el centro de gravedad de la carga ocupe, tanto como sea posible, las posiciones indicadas en la imagen; la indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.
Antes de iniciar la prueba la indicación se ajustó a cero, la carga de prueba se colocó en la posición 1, y despues se movió a las otras 4 posiciones en orden numérico.

Posición No.	Indicación (g)	E_{ecc}	ΔE_{ecc}
1	100,0000	0,0000	———
2	100,0001	0,0001	0,0001
3	99,9999	-0,0001	-0,0001
4	99,9999	-0,0001	-0,0001
5	100,0000	0,0000	0,0000
1	100,0000	0,0000	0,0000

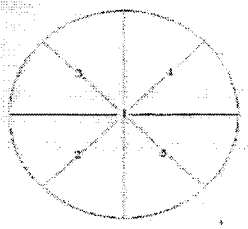


Diagrama de excentricidad

Prueba de repetibilidad:

Consiste en la colocación repetitiva de la misma carga en el receptor de carga, bajo condiciones idénticas de manejo de carga e instrumento, cada carga se aplicó 10 veces, la prueba se realizó con al menos 2 cargas diferentes. La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario.

Repetición:	Cargas (g)	
	100	200
	Indicación	
1	99,9999	199,9999
2	99,9999	199,9999
3	100,0000	199,9999
4	99,9999	199,9999
5	100,0000	199,9999
6	99,9999	200,0000
7	99,9999	199,9999
8	99,9999	200,0000
9	99,9999	199,9999
10	99,9999	199,9999
Desviación estandar:	0,00004	0,00004

Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

SIGMA
Laboratorios de Metrología

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-001

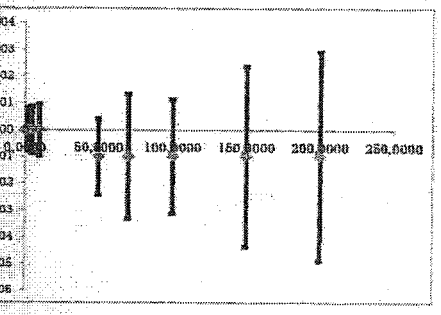
Certificado No: 33854 ZC
Página 3 de 3

Prueba para los errores de las indicaciones:

Se realiza con diferentes cargas de prueba distribuidas uniformemente sobre el alcance normal de medición, el objetivo de esta prueba es una estimación del desempeño del instrumento en el alcance completo de la medición. Las cargas de prueba se aplicaron:

Carga aplicada		
	Indicación (g)	Error (g)
0,0000	0,0000	0,0000
0,0100	0,0100	0,0000
1,0000	1,0000	0,0000
2,0000	2,0000	0,0000
5,0000	5,0000	0,0000
10,0000	10,0000	0,0000
50,0000	49,9999	-0,0001
70,0000	69,9998	-0,0001
100,0000	99,9999	-0,0001
150,0000	149,9999	-0,0001
200,0000	199,9999	-0,0001

Incertidumbre Expandida	*k*
0	2,02
0,000065	2,02
0,000074	2,02
0,00008	2,01
0,00009	2,01
0,00010	2,01
0,00014	2,01
0,00023	2,02
0,00021	2,01
0,00034	2,02
0,00039	2,02



Incertidumbre:

La incertidumbre expandida reportada, es estimada como la incertidumbre estandar multiplicada por un factor *k* ofreciendo un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %. La evaluación de la incertidumbre fue determinada utilizando los documentos GTC 51:1997 "guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones" y la guía técnica SIM MWG7/cg-01/v.00.

$$U(E[g]) = -1{,}07E\text{-}09X^3 + 1{,}82E\text{-}06X + 7{,}39E\text{-}05$$

Trazabilidad:

Laboratorios de metrología SIGMA establece la trazabilidad de sus patrones e instrumentos de medición al sistema internacional de unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que vincula los pertinentes patrones primarios de las unidades de medida SI, esta vinculación se logra por referencia a patrones de medición nacionales o internacionales.

Descripción	Código	Certificado No.	Fecha de vencimiento
JUEGO DE MASAS DE 1 mg A 200 g CLASE E2	ZC-MS-P-32	28739 ZC	18/08/2017

Observaciones:

- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y hacen referencia únicamente al instrumento calibrado. Laboratorios de Metrología Sigma LTDA. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.
- Para la utilización de los resultados se debe tener en cuenta la incertidumbre de la medición.
- La coma (,) se utiliza como separador decimal.

Fin certificado de calibración

Av. El dorado No. 85D - 55 Local E-35. Telefax: 571 - 410 73 74 Bogotá, Colombia.
E-mail: dircomercial@laboratoriosigma.com, Web: www.laboratoriosigma.com

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DEL ESTANDAR DE TRANSFERENCIA DE ORIFICIO N° 49

DIRECCIÓN DE MONITOREO, MODELAMIENTO Y LABORATORIO AMBIENTAL

LABORATORIO AMBIENTAL CAR

INFORMACION DEL EQUIPO A SER VERIFICADO

EMPRESA:	Geoambiental Consultores
DIRECCIÓN/TELÉFONO:	CC Arkacentro Modulo T Oficina B 16, cp Ibagué
SOLICITUD:	Cotización 551
EQUIPO CALIBRADOR	VARI FLOW
MARCA:	Enviromental Tisch
SERIAL/MODELO:	2320
FECHA VERIFICACIÓN.:	23 de Noviembre de 2016
FECHA PROX VERIFIC:	23 de Noviembre de 2017

EQUIPO VERIFICADOR - ROOTS METER

Marca: DRESSER (ROOTS METER & INST)

Serial/Model: 0523509 / 3M175

$$Q_{Std} = \frac{1}{m}\left[\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)} - b\right]$$

Para Pa y Ta del lugar de operación del calibrador primario

CONDICIONES AMBIENTALES DEL SITIO DE VERIFICACIÓN

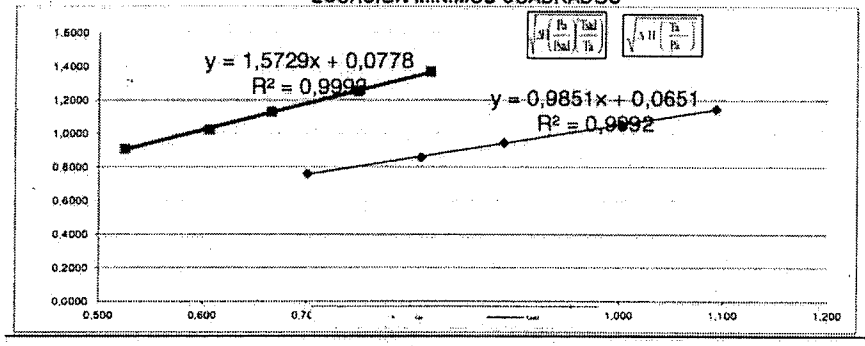
TEMPERATURA (Ta):	18,4	°C
	291,55	°K
PRESIÓN ATMOSFÉRICA (Pa):	556,25	mmHg
a.s.n.m:	2.563	m

Condición de toma de muestra	DATOS DE ENTRADA						
	PUNTO	Volumen Inicial m³	Volumen Final m³	Δ Volumen m³	Δ tiempo min	Δ Caja Filtro mmHg	Δ Caja Filtro in H20
Posición 1	1	22426,50	22431,50	5,0	6,2105	72,00	1,10
Posición 2	2	22432,40	22437,40	5,0	5,5525	56,00	1,40
Posición 3	3	22438,50	22443,50	5,0	5,2185	40,00	1,70
Posición 4	4	22445,10	22450,10	5,0	4,7755	24,00	2,10
Posición 5	5	22450,60	22455,60	5,0	4,5078	8,00	2,50

Condición de toma de muestra	PUNTO	CONDICIONES ESTANDAR			CONDICIONES ACTUALES			ASEGURAMIENTO CALIDAD	
		Vstd m³	Qstd m³/min	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)}$	Va m³	Qa m³/min	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{Ta}{Pa}\right)}$	Ycal	% Diferencia
Posición 1	1	3,25797	0,524591	0,907372	4,35281	0,70088	0,759308	0,9028937	0,4959%
Posición 2	2	3,36562	0,606144	1,023653	4,49663	0,80984	0,856615	1,0311655	0,7285%
Posición 3	3	3,47326	0,665567	1,128011	4,64045	0,88923	0,943944	1,1246288	0,3007%
Posición 4	4	3,58091	0,749850	1,253714	4,78427	1,00184	1,049135	1,2571930	0,2767%
Posición 5	5	3,68856	0,818255	1,367914	4,92809	1,09323	1,144700	1,3647830	0,2294%
								VERIFICACIÓN:	[illegible]

CURVA VERIFICACION

ECUACIÓN MÍNIMOS CUADRADOS



FÓRMULAS DE CÁLCULO

Para el modelo de regresión lineal y = mx + b, se toma:

Donde:

$$Q_{Std} = \frac{1}{m}\left[\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)} - b\right]$$

CONDICIONES ESTÁNDAR X = Qstd = $\frac{V_{Std}}{\Delta\ tiempo}$ Y = $\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)}$

Pendiente (m) =	1,5728505
Intercepto (b) =	0,0777909
Coef. Corr. (r) =	0,9995858

CONDICIONES VERIFICACIÓN X = Qa = $\frac{Va}{\Delta\ tiempo}$ Y = $\sqrt{\Delta H\left(\frac{Ta}{Pa}\right)}$

Pendiente (m) =	0,9851402
Intercepto (b) =	0,0650971
Coef. Corr. (r) =	0,9995858

EDWIN GIOVANI GARCIA M.
Director Operativo Laboratorio Ambiental

MÉTODO: Quality Handbook, Vol II (EPA 60074-77)
REFERENCIA: Procedimiento GAM-POE-54

OPERADOR: Leonel Forero y Sthepanie Roman

Nota. Este certificado solamente es valido en original (Por una viegencia de un (1) año a partir de la fecha de la presente verificación) Quality Handbook

METROLOGIC COLOMBIA S.A.S.

Certificado de Calibración

Laboratorio de Temperatura y Humedad

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
10-LAC-050

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 6590

SOLICITANTE	: GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S
DIRECCIÓN	: CENTRO COMERCIAL ARKACENTRO MODULO T OFICINA B16 IBAGUE
INSTRUMENTO	: TERMOHIGROMETRO DIGITAL
FABRICANTE	: EXTECH INSTRUMENTS
MODELO	: 445713
NÚMERO DE SERIE	: N.I.
CÓDIGO	: TH-1
RANGO DE CALIBRACIÓN	: 10 °C a 40 °C / 20 % hr a 60 % hr
RANGO DE MEDICIÓN	: -10 °C a 60 °C / 10 % hr a 99 % hr
RESOLUCIÓN EN TEMPERATURA	: 0,1 °C
RESOLUCIÓN EN HUMEDAD	: 1 %hr
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2017-08-17
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2017-08-23
SITIO DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD - METROLOGIC COLOMBIA SEDE CALI

1. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Para la calibración se empleó el método por comparación directa entre un medidor de condiciones ambientales y los instrumentos patrón, utilizando como medio una cámara generadora de condiciones ambientales.

La calibración se realiza bajo el procedimiento interno validado PRC CA 01, "Procedimiento para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en el aire".

2. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre reportada se determina multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre de medición expandida fue calculada de los componentes de incertidumbre de medida del patrón de referencia usado, de la deriva, de la resolución instrumento de prueba, de la repetibilidad, de las magnitudes de influencia y del medio generador.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

3. TRAZABILIDAD

El certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones utilizados en estas mediciones, los cuales son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI), a través del NIST.

El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

FIRMAS AUTORIZADAS:

Tec. Jorge Iván Pérez
Calibrado por:

Tec. Javier Orlando Martínez
Autorizado por:

Este certificado (informe/reporte) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se hayan obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Los resultados contenidos en el presente certificado (informe/reporte) se refieren al momento y condiciones en que se realizarón las mediciones. El laboratorio que lo emite no se hace responsable de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

CALI: Carrera 32A # 10A - 97 B/ Colseguros - Cel.: 321 701 54 20 - TELEFAX: 334 1111 - email: cali@metrologiccolombia.com
MEDELLIN: Calle 60 Sur # 44 - 51 Sabaneta - Antioquia - Cel.: 321 701 54 18 - email: medellin@metrologiccolombia.com
www.metrologiccolombia.com

4. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales durante la calibración del instrumento fueron:

Temperatura Inicial :	23,3 °C	± 0,25 °C	Temperatura Final :	23,5 °C	± 0,25 °C
Humedad relativa Inicial :	46,7 % hr	± 2,9 % hr	Humedad relativa Final :	50,9 % hr	± 2,9 % hr

5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN

Los patrones utilizados en la calibración fueron:

DESCRIPCIÓN	CERTIFICADO N°	CALIBRADO POR
RTD Pt100 EN INDICADOR KIMO	7035 C - 7036 C	METROLOGIC COLOMBIA
TERMOHIGROMETROS DIGITALES	METH006-R2676016 METH007-R2675816	AVIANCA
CAMARA CLIMATICA DE TEMPERATURA Y HUMEDAD	7473 C - 7474 C	METROLOGIC COLOMBIA

6. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Los resultados de calibración indican los datos de medición y la incertidumbre de medición asociada.

6.1 TABLA DE RESULTADOS

Temperatura Nominal °C	Indicación promedio patrón °C	Indicación promedio instrumento °C	Corrección a la indicación °C	Incertidumbre °C
10	9,97	10,4	-0,43	± 0,26
25	24,99	25,6	-0,61	± 0,26
40	39,82	40,9	-1,08	± 0,26

NOTA: Temperatura corregida = Temperatura indicada + Corrección a la indicación

Humedad Relativa Nominal %hr	Indicación promedio patrón %hr	Indicación promedio instrumento %hr	Corrección a la indicación %hr	Incertidumbre %hr
20	19,64	22	-2,4	± 1,5
40	40,03	38	2,0	± 1,5
60	59,83	58	1,8	± 1,5

NOTA: Humedad corregida = Humedad indicada + Corrección a la indicación

7. OBSERVACIONES

1. La estampilla de calibración fue adherida al instrumento.
2. Al instrumento no se le realizó ajuste.
3. La calibración se realizo con el sensor externo (OUT)

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2017-08-25

FIN DEL CERTIFICADO

CALI: Carrera 32A # 10A - 97 B/ Colseguros - Cel.: 321 701 54 20 - TELEFAX: 334 1111 - email: cali@metrologiccolombia.com
MEDELLIN: Calle 60 Sur # 44 - 51 Sabaneta - Antioquia - Cel.: 321 701 54 18 - email: medellin@metrologiccolombia.com
www.metrologiccolombia.com

641

	LABORATORIO GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S	GCLF 36	
Geo Ambiental Gestiones S.A.S	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD CALCULO DE CALIBRACIÓN MUESTREADORES	VERSIÓN 03	Pág 1 de 1

Lugar		Calibración del orificio	
Localización:	PARQUEADERO	Fabricante:	Enviromental TISCH
Fecha:	2017/SEPTIEMBRE/14	Modelo:	TE - 5028A
Técnico:	VASQUEZ CAMPOS YAIR	Serial:	2320
Muestreador:	MAVPM10-5	Fecha de calibración:	Noviembre 23 de 2016
Serial #:	P8780	Pendiente (m):	0,98514
		Intersecto (b):	0,06510

Temperatura actual (K):	303	Altura (m):	758,00
Temperatura actual	30,00	Pa (mm Hg):	694,14

Prueba de fugas ☑

Corrida Número	Orificio "H2O	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mm Hg	Po/Pa	Look Up m3/min	% de Diferencia	Aceptación de flujo
1	3,60	1,206	5,90	11,011	0,984	1,242	2,98	✓
2	3,50	1,189	8,80	16,423	0,976	1,210	1,77	✓
3	3,40	1,171	14,60	27,248	0,961	1,190	1,62	✓
4	3,30	1,152	19,20	35,832	0,948	1,173	1,82	✓
5	3,20	1,134	24,10	44,977	0,935	1,156	1,94	✓

coeficiente de correlación	0,9966
pendiente	0,6919
intersecto	0,1513

Cálculos

Flujo calibrador (Qa) = 1/Pendiente*(RAIZ CUADRADA(H20*(Ta/Pa))-Intersecto)

Relación de presión (Po/Pa) = 1-Pf/Pa

% de diferencia = (Look Up Flow-Flujo del calibrador)/Flujo del calibrador*100

	LABORATORIO GEOAMBIENTAL CONSULTORES S.A.S	GCLF 36	
Geo Ambiental Consultores S.A.S.	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD CALCULO DE CALIBRACIÓN MUESTREADORES	VERSIÓN 03	Pág 1 de 1

Lugar		Calibración del orificio	
Localización:	TANQUES	Fabricante:	Enviromental TISCH
Fecha:	2017 SEPTIEMBRE 14	Modelo:	TE - 5028A
Técnico:	VASQUEZ CAMPOS YAIR	Serial:	2320
Muestreador:	P8781	Fecha de calibración:	Noviembre 23 de 2016
Serial #:	MAVPM10-6	Pendiente (m):	0,98514
		Intersecto (b):	0,06510

Temperatura actual (K):	305	Altura (m):	747,00
Temperatura actual	31,60	Pa (mm Hg):	695,06

Prueba de fugas ☑

Corrida Número	Orificio "H2O	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mm Hg	Po/Pa	Look Up m3/min	% de Diferencia	Aceptación de flujo
1	3,60	1,209	6,00	11,198	0,984	1,231	1,82	✓
2	3,50	1,191	10,20	19,036	0,973	1,216	2,10	✓
3	3,40	1,173	14,80	27,621	0,960	1,199	2,22	✓
4	3,30	1,155	18,70	34,899	0,950	1,186	2,68	✓
5	3,20	1,136	23,70	44,231	0,936	1,168	2,82	✓

coeficiente de correlación	0,9995
pendiente	0,6467
intersecto	0,2022

Cálculos

Flujo calibrador (Qa) = 1/Pendiente*(RAIZ CUADRADA(H20*(Ta/Pa))-Intersecto)

Relación de presión (Po/Pa) = 1-Pf/Pa

% de diferencia = (Look Up Flow-Flujo del calibrador)/Flujo del calibrador*100

647

ANEXO 4.
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

100.04.49.1

Salida
Número Radicado: 28336
Fecha: 20/11/2017 09:40:51 AM

Corporación Autónoma Regional del Tolima

ISO 9001 NTC GP 1000 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification

Ibagué,

Señor:
JOSE RICARDO TRUJILLO TOVAR
Gerente "INTERASEO S.A.S. E.S.P."
Calle 69 No.9-76 Zona Industrial El Papayo
Ibagué, Tolima

Referencia: Citación de Notificación de la Resolución No.3737 del 07 de Noviembre de 2017.
Exp: 13439

Respetado Señor Trujillo:

Comedidamente me permito solicitarle, se sirva a comparecer ante la oficina jurídica de esta Corporación, con el fin de notificarle el contenido de la Resolución 3737 de Noviembre 07 de 2017, dentro de los cinco días siguientes al envió de la presente comunicación, se le dará aplicación al Artículo 69 del C.P.A.C.A.

Horario de atención al público 7:30 am a 12 M - 2:00 pm a 5:00 pm.

Cordial Saludo,

HENRY CIFUENTES OCAMPO
Profesional Especializado – Oficina Asesora Jurídica

Elaboró: Daniela Martínez Barrero – Judicante O.A.J
Revisó: Henry Cifuentes Ocampo
Anexos: Sin folios

Corporación Autóno
Regional del Toli

ISO 9001
NTC GP 1000
ISO 14001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

AVISO

HOY 29 DE NOVIEMBRE DE 2017

LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA"

HACE SABER

Al usuario **INTERASEO S.A.S. E.S.P.** identificado con Nit.819000939, mediante su representante legal el señor JOSE RICARDO TRUJILLO TOVAR que ante la imposibilidad de notificación personal de la Resolución No.3737 del 07 de noviembre de 2017, expedida por la Corporación Autónoma Regional del Tolima "CORTOLIMA", la cual reposa en el expediente No.13439, se procede a notificarlo por Aviso. Contra esta Resolución, procede el recurso de reposición, el cual deberá 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 2011 (Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo). La notificación se considerará surtida al finalizar el día siguiente al de la entrega del aviso en el lugar de destino con su respectiva copia simple del acto administrativo según articulo 69 Ley 1437 del 2011.

RAMON SANCHEZ CRUZ
Jefe Oficina Asesora Jurídica

Elaboró: Daniela Martínez Barrero – Judicante O.A.J
Revisó: Ramón Sánchez Cruz
Anexos: Sin folios

Corporación Autónoma Regional del Tolima

Salida

100.04.49.1

Número Radicado: 29572
Fecha: 06/12/2017 10:50:20 AM

ISO 9001 NTC GP 1000 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification

Ibagué,

Señor:
JOSE RICARDO TRUJILLO TOVAR
Gerente "INTERASEO S.A.S. E.S.P."
Carrera 16 Sur No.71-88 Zona Industrial Vía Mirolindo
Ibagué, Tolima

Referencia: Notificación de la Resolución No.3737 del 07 de noviembre de 2017.
Exp: 13439

Respetado Señor Trujillo:

Ante la imposibilidad de la notificación personal de la Resolución No.3737 del 07 de noviembre de 2017, la cual reposa en el expediente No.13439, se procede a notificarlo por Aviso, del cual se envía un ejemplar del mismo, con los actos administrativos objeto de la diligencia de notificación, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 69 de la ley 1437 del 2011 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Horario de atención al público 7:30 am a 12 M - 2:00 pm a 5:00 pm.

Cordial Saludo,

RAMON SANCHEZ CRUZ
Jefe Oficina Asesora Jurídica

Elaboró: Daniela Martínez Barrero – Judicante O.A.J
Revisó: Ramón Sánchez Cruz
Anexos: 3 folios

RESOLUCION 3737

07 NOV 2017

Corporación Autónoma Regional del Tolima

Por medio de la cual se cobra una tarifa por el servicio de Seguimiento ambiental y se dictan otras disposiciones

LA SUBDIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA – CORTOLIMA

En uso de sus facultades legales, especialmente las conferidas por la ley 99 de 1993, ley 633 de 2000, resolución 1280 del 7 de julio de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la resolucion Nro 02 del 3 de enero de 2017, la Resolucion Nro. 199 del 27 de enero de 2017 de CORTOLIMA, las demás normas concordantes y

CONSIDERANDO:

Que el numeral 13 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993 determinó que le corresponde a las autoridades ambientales, recaudar conforme a la ley, las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas por concepto del uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y fijar su monto en su jurisdicción.

Que el artículo 46 numeral 11 de la Ley 99 de 1993 estableció como patrimonio y rentas de las Corporaciones, los derechos causados por el otorgamiento de licencias, permisos, autorizaciones, concesiones y salvoconductos, de acuerdo con la escala tarifaría que para el efecto expida el Ministerio de Ambiente.

Que el artículo 96 de la Ley 633 de 2000, por la cual se modificó el artículo 28 de la Ley 344 de 1996, definió el sistema y método aplicables para el cálculo de las tarifas que cobrarán las autoridades ambientales por los servicios de evaluación y seguimiento de los diversos instrumentos de manejo y control ambiental definidos en la Ley y los reglamentos.

Que la Resolución 1280 del 07 de Julio de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establece la escala tarifaría 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 s.m.l.m.v y se adopta la tabla única para la aplicación de los criterios definidos en el sistema y método consagrados en el artículo 96 de la Ley 633 del año 2000 para la liquidación de la tarifa.

Que CORTOLIMA en la Resolución Nro. 02 del 3 de enero de 2017 fijó el procedimiento de cobro por servicio de evaluación y seguimiento ambiental establecido en el artículo 96 de la Ley 633 de 2000, adoptó 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 s.m.l.m.v y la tabla única para la aplicación de los criterios definidos en el sistema y método de la tarifa de este cobro a que hace referencia la Resolución del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial No. 1280 del 07 de julio de 2010.

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:
Extensión 400
Calle 2a Sur No 6-81 Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente:
Extensión 403
Telefax: (8) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar

Dirección Territorial Suroriente:
Extensión 402
Telefax.: (8) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación

Que con el fin de cumplir los principios de celeridad y eficacia que rige la funcion administrativa mediante , la Resolucion Nro. 199 del 27 de enero de 2017 se delego en cabeza del subdirector(a) administrativo y financiero la funcion 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.

Que segun lo establecido en la resolución Nro. 02 del 3 de enero de 2017 las tarifas máximas establecidas, deberán ser actualizadas anualmente, de conformidad con el índice de precios al consumidor - IPC -, total nacional del año inmediatamente anterior, fijado por el Departamento Nacional de Estadística - DANE

Que mediante resolución Nro. 354 del 26/03/2004 ejecutoriada el20/04/2004, CORTOLIMA otorgó Licencia Ambiental para Relleno Sanitario, segun expediente L13439 y numero interno 15994

Que con fecha 11/09/2017, profesionales de la Subdirección de Calidad Ambiental de CORTOLIMA y/o Territoriales, emitieron informe técnico de visita realizada el dia31/07/2017 al predio/proyecto HACIENDA LA MIEL Municipio de IBAGUE, departamento del Tolima

Que INTERASEO S.A.S E.S.P, identificado(s) con cc/nit Nro. 819000939 no presentó los costos de inversión y operación y como consecuencia de esto se procedió a aplicar la escala maxima tarifaria para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de las Licencias Ambientales, Permisos, Concesiones y demás instrumentos de manejo y control ambiental, establecidas en la Resolución 1280 de Julio de 2010 del Ministerio del Medio Ambiente y la resolucion 02 del 3 de enero de 2017, emitida por CORTOLIMA.

Que el día 02/11/2017, la Subdireccion Administrativa y Financiera de CORTOLIMA realizó la liquidación de la tarifa de seguimiento ambiental del año 2.017 consecutivo 1 para el periodo comprendido entre el 20/04/2017 y el 19/04/2018, dando como resultado la suma de CUATRO MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS. ($4.766.705,00) MCTE, que reposa en el expediente.

Que conforme a lo anterior, se concluye que es procedente el cobro de la Tarifa por concepto de Seguimiento Ambiental, a favor de la Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA.

En mérito de lo anteriormente expuesto,

R E S U E L V E :

ARTICULO PRIMERO.- Ordenar al usuario(s) **INTERASEO S.A.S E.S.P**, identificado(s) con cc/nit **819000939**, con dirección de notificación en CARRERA 16 SUR No 71-88 ZONA INDUSTRIAL VIA MIROLI de IBAGUE - TOLIMA, teléfono 2651593, la cancelación de la suma de **CUATRO MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS.** (**$4.766.705**), MCTE por concepto de tarifa de seguimiento ambiental al (la) **Licencia Ambiental** para **Relleno Sanitario** ubicado en el municipio de **IBAGUE** predio HACIENDA LA MIEL , por el periodo comprendido entre el **20/04/2017** y el **19/04/2018.**

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:
Extensión 400
Calle 2a Sur No 6-81 Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente:
Extensión 403
Telefax: (8) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar

Dirección Territorial Suroriente:
Extensión 402
Telefax.: (8) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación

ARTICULO SEGUNDO.- Las anteriores sumas deberán ser canceladas en el término de quince (15) días habiles siguientes a la ejecutoria de la presente resolución, en BANCOLOMBIA con recibo de pago sistematizado, expedido por el area de Gestion presupuestal y Financiera de CORTOLIMA, oficina ubicada en Calle 44 Cra 5 Avd Ferrocarril Esquina - Ibague sede de CORTOLIMA, el cual deberá ser reclamado en forma personal o si el interesado lo solicita se le enviará por correo electrónico, según sea el caso.

PARAGRAFO PRIMERO.- Para efectos de acreditar la cancelación del pago, el beneficiario deberá presentar dos (2) copias de los recibos de consignación, dentro de los tres días (3) siguientes a la fecha de pago, con destino a la Oficina Asesora Jurídica y/o territorial y al area de gestion presupuestal y financiera de CORTOLIMA

PARAGRAFO SEGUNDO.- La extemporaneidad en la cancelación de la tarifa de seguimiento ambiental, generará a favor de esta Corporación intereses moratorios y además será causal para inicio de proceso de cobro coactivo y de caducidad administrativa del permiso ambiental.

ARTÍCULO TERCERO.- El presente acto administrativo presta mérito ejecutivo al tenor de los artículos 98 y 99 de la ley 1437 de 18 enero de 2011 CPACA (Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo), artículo 422 y s.s. de la Ley 1564 de 12 de julio 2012 CGP, artículo 828 del Estatuto Tributario y artículo 86 de la Ley 99 de 1993.

ARTÍCULO CUARTO.- Contra la presente resolución 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 Subdirector Administrativo y Financiero de CORTOLIMA o el director Territorial segun sea el caso, y bajo los términos del artículo 76 de la ley 1437 de enero 18 de 2011 CPACA (Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo).

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Ibague, a los 07 NOV 2017

MARIA EUGENIA SAAVEDRA MANRIQUE

Subdirectora Administrativa y Financiera con funciones delegadas de Director General.

Según Resolucion 199 de 2017

Generó:DIANA PATRICIA RAMIREZ LOZANO
Tipo: Sistematizada
Expediente: L13439, num int: 15.994

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:
Extensión 400
Calle 2a Sur No 6-81 Avenida las Palmas Predio Casa Verde
Lérida - Tolima

Dirección Territorial Oriente:
Extensión 403
Telefax: (8) 2456876
Calle 6 No. 23 - 37 segundo piso,
Melgar

Dirección Territorial Suroriente:
Extensión 402
Telefax.: (8) 2281204
Cra. 9 No. 8 - 120,
Purificación

Notificada por Aviso el 06 de Diciembre /2017

CORTOLIMA

Ibagué, 28 de Diciembre de 2017.

Ayer a las 8:00 de la tarde, venció el término de

Ejecutoria de la Resolución 3737 Nov 07/2017.

Días hábiles = 07, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 27 Dic./2017.

Días inhábiles = 08, 09, 10, 15, 16, 17, 22, 23, 24,

25, 26 de Diciembre de 2017

Daniela Martínez B.

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

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

PSAF 647

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORTOLIMA
CORRESPONDENCIA
Recibido
Fecha: 22/01/2018 9:15:12 AM
Numero Radicado: 811

INTERASEO S.A.S. E.S.P. NIT. 819.000.939-1
2018 ENE. 22
Rad. 0047 08:16 a.m
Recibido: Laura Rodríguez
Firma recibido no implica su aceptacion

Ibagué, Enero 09 de 2018

Expediente: 13439

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – ANALISIS DE CALIDAD DE BIOGAS

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo ANALISIS DE CALIDAD DE BIOGAS del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al tercer trimestre del año.

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

Singep

6479

MONITOREO DE CALIDAD DE BIOGÁS

PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL

TERCER TRIMESTRE

2017

Tabla de contenido

1 INTRODUCCIÓN 3
2 OBJETIVOS 3
2.1 Objetivo general 3
2.2 Objetivos específicos 3
3 MARCO TEÓRICO 4
3.1 Biogás de un relleno sanitario 4
3.2 Composición del biogás de un relleno sanitario 4
3.3 Características generales del biogás 5
3.4 Migración y emisiones de biogás 5
3.5 Factores que influyen en las presiones internas, migración y emisiones del relleno sanitario 5
4 MARCO NORMATIVO 6
5 METODOLOGÍA 7
5.1 Identificación de puntos de medición 7
5.2 Adecuación de chimeneas para muestreo 7
5.3 Parámetros de campo y equipos para la caracterización de biogás 8
5.4 Medición de flujo de biogás 9
5.5 Georreferenciación de chimeneas 10
6 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES 10
7 ANÁLISIS DE RESULTADOS 13
7.1 Análisis de emisiones por zonas de disposición 13
7.2 Análisis de resultados históricos 17
7.3 Modelación de emisiones de biogás 19
8 MEDICIONES PUNTOS DE CONTROL 21
9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 22

642

1 INTRODUCCIÓN

Las evaluaciones y monitoreos para el control de la calidad, cantidad y composición del biogás generado en las operaciones del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel, se deben realizar trimestralmente. Lo anterior, para dar cumplimiento a lo establecido en los lineamientos de la licencia ambiental y el Decreto 838 de 2005. De igual manera, fueron tenidos en cuenta los criterios establecidos en el decreto 1077 de 2015, Título 2 Servicio público de aseo Artículo 60, 68 y 71.

En consecuencia, el día 26 de septiembre de 2017, se llevó a cabo el monitoreo de calidad del biogás dentro de las instalaciones del Relleno Sanitario La Miel, evaluándose un total de 31 chimeneas y 3 puntos de interés. (PTL, báscula y un punto más en comunidad aledaña). En total, se realizaron 34 lecturas dentro de las instalaciones.

Para el desarrollo del monitoreo se utilizó un analizador de gases GEM 5000 y un medidor de velocidad VelociCheck Modelo 8330 Marca TSI.

Los resultados del monitoreo se interpolaron espacialmente, por medio de método Krigeaje, para obtener mapas de isoconcentraciones donde se puede observar la dispersión espacial de los componentes del biogás en los alrededores de la zona de disposición.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Presentar los resultados de la calidad de biogás en el relleno sanitario La Miel y dar cumplimiento a lo establecido en la Licencia Ambiental del proyecto, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y el Decreto 838 de 2005 (compilado en el decreto 1077 de 2015) en cuanto al seguimiento y control en la operación del relleno sanitario.

2.2 Objetivos específicos

- Mostrar los resultados de la composición de metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y oxigeno (O_2) en el biogás de salida de los pozos de venteo durante las mediciones correspondientes al tercer trimestre de 2017.
- Determinar la velocidad de salida de los gases en los pozos de venteo.
- Monitorear los niveles de metano en las instalaciones del relleno sanitario para evitar la acumulación de biogás en concentraciones peligrosas, mediante el registro del Límite Explosivo.

6422

- Presentar un análisis de los resultados obtenidos de la calidad del biogás y comparar con muestreos anteriores para establecer tendencias y comprender el comportamiento del biogás en el relleno.

- Modelar la dispersión de los diferentes componentes del biogás sobre la masa de residuos para identificar zonas activas en cuanto a la generación de biogás.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Biogás de un relleno sanitario

Cuando se depositan los desechos en el relleno sanitario, el aire atrapado ocupa los espacios vacíos del relleno. Durante el período inicial, que generalmente es entre 6 y 18 meses, el oxígeno atrapado es consumido por bacterias aeróbicas.

Una vez que las bacterias aeróbicas consumen todo el oxígeno, el ambiente es propicio para las bacterias anaeróbicas, que pueden sobrevivir solamente en ambientes libres de oxígeno. Estas, se alimentan de la celulosa (que se encuentra en la materia orgánica) y la descomponen, creando metano y dióxido de carbono como subproductos de dicho proceso.

El volumen y la concentración en las emisiones de metano en un relleno están directamente relacionados con la cantidad total de materia orgánica dispuesta en el relleno, su contenido de humedad, técnicas de compactación, temperatura, tipo de residuos sólidos y tamaño de las partículas.

Igualmente, las emisiones están directamente influenciadas por el tipo de operación en el relleno sanitario y la gestión tanto en el manejo de los lixiviados como de evacuación del biogás.

El índice de emisión de metano disminuye con la clausura del relleno (según la materia orgánica vaya siendo agotada). El relleno usualmente continúa emitiendo metano por 20 años (o más) después ser clausurado.

3.2 Composición del biogás de un relleno sanitario

El biogás anaeróbico consta principalmente de metano, dióxido de carbono y concentraciones mínimas de Compuestos Orgánicos No Metánicos (NMOC). En la tabla 1 pueden observarse los principales componentes del biogás.

Tabla 1 Composición del biogás (Sistemas de extracción activa)

COMPONENTE	PEORCENTAJE (%)
Metano (CH_4)	35 – 60
Oxígeno (O_2)	0,2 – 1
Nitrógeno (N_2)	2 – 10
Dióxido de Carbono (CO_2)	30 – 50
Hidrogeno (H_2)	0 – 1

Ambos componentes principales (metano y dióxido de carbono) son considerados gases invernadero (GHG) que contribuyen al calentamiento global, aunque el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) no considera el dióxido de carbono en el biogás como un GHG (es considerado biogénico y por lo tanto, parte natural del ciclo de carbono). El metano presente en el biogás sí es considerado un GHG. De hecho, el metano es mucho más potente como GHG que el dióxido de carbono con un potencial de calentamiento global 21 veces mayor que el del CO_2.

3.3 Características generales del biogás

El rango explosivo del metano se encuentra entre el 5% y 15% por volumen en el aire, sobre el nivel del mar, a 25°C. Una cantidad de electricidad estática tan pequeña como 0,3 milijulios es suficiente para provocar la ignición del metano. La temperatura de auto ignición del metano es de 540°C. La densidad específica (vapor) del metano es 0,55. Normalmente, la gravedad específica del biogás no diluido es de aproximadamente 1,0 (cercana a la del aire) Este es el motivo por el cual el manejo del biogás puede ser peligroso.

El biogás del relleno sanitario puede presentar un peligro explosivo cuando se acumula en espacios reducidos, incluso estructuras. Sin el control adecuado, el biogás puede migrar grandes distancias desde los rellenos sanitarios hacia la comunidad circundante.

3.4 Migración y emisiones de biogás

Las presiones internas del biogás se incrementarán y muchas veces superarán las presiones barométricas atmosféricas durante la biodegradación de los elementos orgánicos de los desechos a gas. Como resultado, la migración y emisión del biogás puede ocurrir mientras la presión que está dentro de la masa de residuos intenta igualarse con las condiciones atmosféricas. Este movimiento del biogás está regido por dos mecanismos principales: convección y difusión.

3.5 Factores que influyen en las presiones internas, migración y emisiones del relleno sanitario

- Una cubierta con poca permeabilidad puede ayudar a evitar emisiones de gas a la atmósfera. No obstante, si la cubierta tiene poca permeabilidad y el relleno sanitario no está revestido o tiene un revestimiento permeable, puede predominar la migración lateral.

- La geología, litología y estratigrafía circundantes pueden ocasionar la migración subterránea del biogás. El biogás puede migrar por barreras impermeables tales como fallas en el revestimiento de arcilla o a través de estratos con arena o gravilla suelta y permeable.

- Los niveles de aguas subterráneas pueden influir en la migración y las emisiones de biogás. El aumento en los niveles de agua y la subsiguiente presión ejercida sobre el relleno sanitario puede aumentar la migración y emisiones de biogás.

- Las fluctuaciones locales diurnas de la presión barométrica pueden influir en la migración y emisiones de biogás. Característicamente, las emisiones y migración de biogás aumentarán cuando las presiones atmosféricas disminuyan.

4 MARCO NORMATIVO

El Art. 11 del Decreto 838 de 2005 (compilado en el decreto 1077 de 2015) sobre el "*control y monitoreo en el área de disposición final de residuos sólidos*" establece que "*Todo prestador del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, deberá incluir en los diseños correspondientes la red de monitoreo de aguas subterráneas, la identificación de las fuentes superficiales y los puntos donde se realizará el control y monitoreo, sin perjuicio de lo dispuesto en la licencia ambiental.*

Así mismo, dicho prestador deberá incluir en los diseños correspondientes los sitios donde se realizará el control de cada actividad para los siguientes parámetros...

- *Control y monitoreo de la calidad de aire, como mínimo, de acuerdo con los siguientes parámetros y frecuencia, sin perjuicio de lo dispuesto por la autoridad ambiental."*

Como también lo señala el Art. 2.3.2.3.3.2.10 de la Subsección 2 del Control y Monitoreo del Decreto 1077 de 2015. Ver tabla 2. Parámetros y frecuencias de monitoreo.

Tabla 2 Parámetros y frecuencias de monitoreo

CALIDAD DEL AIRE		
PARÁMETROS	FRECUENCIA	
	Mayor de 15 TM/día	Menor de 15 TM/día
Composición de Biogás CH4, CO2, O2	Trimestral	Semestral
Explosividad	Trimestral	Semestral
Caudal	Trimestral	Semestral
Partículas Suspendidas Totales	Trimestral	Semestral
Partículas Respirables	Trimestral	Semestral

Con base en lo anterior, SINGEP presenta a continuación una descripción técnica del equipo, los parámetros y la metodología para determinar la composición del biogás (CH_4, CO_2 y O_2), caudal y explosividad (en puntos de control), así como los resultados obtenidos.

5 METODOLOGÍA

5.1 Identificación de puntos de medición

El Relleno Sanitario La Miel cuenta con 4 zonas para la disposición de residuos con un total de 31 chimeneas para la evacuación de los gases generados en el proceso de descomposición de los residuos sólidos. En la tabla 2, Zonas de disposición, se muestran las zonas y la edad de cada una.

Tabla 3 Zonas de disposición

ZONA DE DISPOSICIÓN	ANTIGÜEDAD (meses)	CHIMENEAS MONITOREADAS
A	95	8
B	100	3
C	90	12
E	13	4

En las zonas de disposición, las chimeneas se conforman con una parte central de tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro perforadas y rodeadas con piedras retenidas con malla de gavión de un metro de alto.

Además de las chimeneas, se realizó la medición del límite de explosividad del metano en sitios abiertos como la PTL, oficina en relleno (Báscula), y en la comunidad aledaña.

5.2 Adecuación de chimeneas para muestreo

La parte expuesta al aire libre de las chimeneas como las perforaciones de la tubería y la sección en piedra deben estar cubiertas antes de iniciar la toma de lecturas, con el fin de evitar la alteración de los resultados por incidencia del viento. Cabe anotar que en monitoreos anteriores se encontraron las chimeneas con cobertura permanente, lo que constituye una mejora al interior del Relleno y facilita la toma de datos. En el actual monitoreo se encontró con el total de las chimeneas descubierta, por lo tanto, sería recomendable volver a cubrir las chimeneas para mejorar la confiablidad en la medición.

642

5.3 Parámetros de campo y equipos para la caracterización de biogás

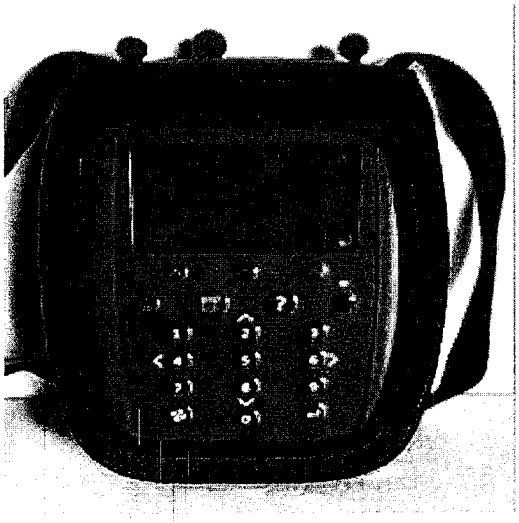
El equipo utilizado para la caracterización del biogás es el GEM 5000 que utiliza sensores de longitud de onda infrarrojo para CO_2 y CH_4, celdas electroquímicas para O2, H_2S y CO, celda compensada para H_2. Adicionalmente, el equipo determina balance de gas y límite de explosividad de metano (% LEL CH_4).

El equipo es calibrado antes de iniciar la campaña de monitoreo con mezclas certificadas suministradas por la casa fabricante de CH_4 y O_2. El equipo es además enviado periódicamente al fabricante para su calibración y mantenimiento, la última calibración realizada al equipo por parte de la casa matriz se realizó en el mes de diciembre de 2016. En el **Anexo 1. Certificado Calibración Analizador de Gases**, se presenta el certificado de la última calibración realizada.

Para la toma de la muestra el equipo bombea el biogás y realiza una purga interna, esta purga se realiza en cada uno de los puntos de medición para garantizar que no se encuentran residuos de la muestra tomada anteriormente, la purga se realiza durante 30 segundos.

Luego se inicia la medición en cada uno de los puntos durante 30 segundos o el tiempo requerido hasta que se estabilicen los parámetros, en donde pueden transcurrir hasta 3 minutos, para lo cual se inserta una sonda equipada con filtros de agua y de partículas sólidas al interior de la chimenea. En la pantalla del equipo se presenta la siguiente información y parámetros:

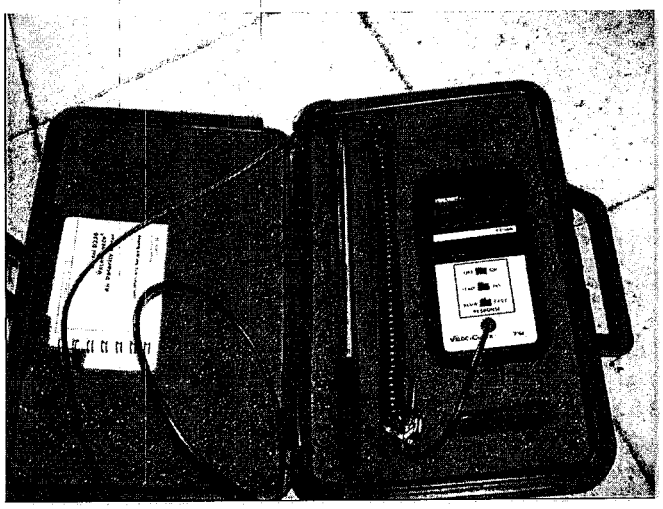
- ID (identificación de la chimenea)
- Fecha y hora
- Lectura y balance de todos los gases
- Nivel aproximado de hidrógeno
- Máximo nivel CH_4
- Máximo nivel CO_2
- Presión barométrica y relativa



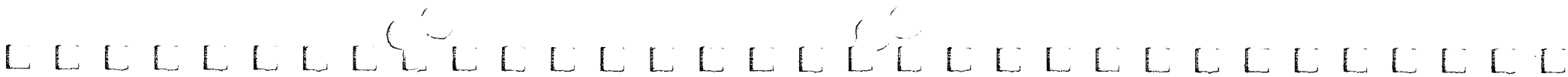
Fotografía 1 Analizador de gases GEM 5000

5.4 Medición de flujo de biogás

Para la medición del flujo del biogás se utiliza un velocímetro de aire VelociCheck Modelo 8330 el cual realiza la medición de velocidad y temperatura. Con el dato de la velocidad y el área de la chimenea se determina el flujo del gas. Para la medición se enciende el velocímetro y se introduce a la chimenea en forma perpendicular al flujo, se selecciona el ITEM VEL y en la pantalla se hace la lectura de la velocidad en ft/min. Posteriormente, el valor es corregido y normalizado utilizando los valores de presión y temperatura. Es decir, los valores son expresados en condiciones normales.



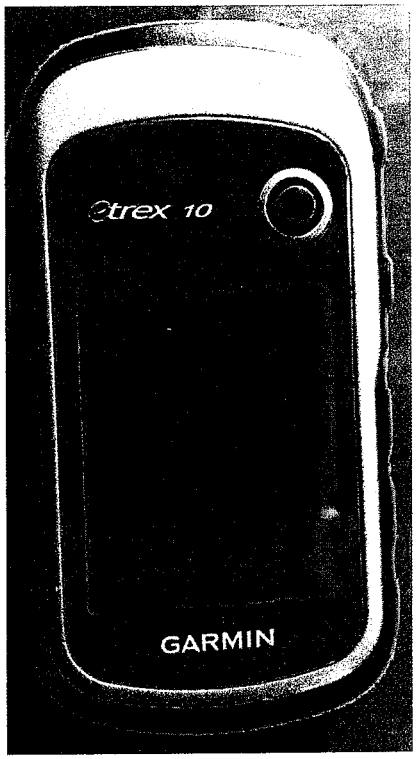
Fotografía 2 Velocímetro



642

5.5 Georreferenciación de chimeneas

Para llevar a cabo el proceso de georreferenciación de cada uno de los ductos monitoreados, es necesario el uso de un GPS, el cual provee información exacta de las coordenadas geográficas donde se ubica el punto. Dichas mediciones en campo se efectuaron utilizando el WGS 84[1] como datum de mapa, las mediciones en campo se hicieron en formato de grados (°), minutos (') y segundos ("), pero en este informe se relacionan en grados decimales, por ser más fácil su interpretación de acuerdo con el método de dispersión empleado.



Fotografía 3 GPS

6 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las mediciones.

[1] Sistema de coordenadas cartográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra por medio de tres unidades dadas. World Geodetic System 1984.

Tabla 4 Resultados chimeneas zona A

ID	COORDENADAS		CH4	CO2	O2	BAL	PRESIÓN		AMBIENTE		BIOGAS		CAUDAL
	W	N	%	%	%	%	BAR	REL	TEMP °C	VEL (m/s)	TEMP °C	VEL (m/s)	m³/h
26A	-75,06975903175770	4,362509027123450	5,20	3,30	17,30	74,20	27,37	-0,09	25,56	0,19	31,20	0,15	17,23
20A	-75,06960698403410	4,362601982429620	7,70	4,70	16,90	70,70	27,42	-0,09	25,00	0,58	30,90	0,03	2,96
18A	-75,06882595829660	4,362733997404570	6,30	4,90	16,20	72,60	27,42	-0,09	24,44	0,13	31,90	0,19	21,82
17A	-75,06901002489030	4,362627966329450	0,70	0,70	18,40	80,20	27,45	-0,09	25,56	0,50	32,70	0,28	32,56
16A	-75,06926902569830	4,362511960789560	44,10	31,40	4,60	19,90	27,45	-0,09	25,56	0,56	32,40	0,13	14,83
25A	-75,07033403031520	4,362098984420300	0,60	0,30	19,00	80,10	27,41	-0,09	28,33	0,43	30,50	0,11	12,73
23A	-75,07071297615760	4,362043999135490	4,50	2,80	17,80	74,90	27,41	-0,09	27,78	0,66	31,60	0,11	13,33
22A	-75,07119803689420	4,361981973052020	15,30	10,10	14,60	60,00	27,42	-0,09	27,78	0,44	33,50	0,08	9,52
PROMEDIO			10,55	7,28	15,60	66,58	27,42	-0,09	26,25	0,44	31,84	0,14	15,62

Tabla 5 Resultados chimeneas zona B

ID	COORDENADAS		CH4	CO2	O2	BAL	PRESIÓN		AMBIENTE		BIOGAS		CAUDAL
	W	N	%	%	%	%	BAR	REL	TEMP °C	VEL (m/s)	TEMP °C	VEL (m/s)	m³/h
15B	-75,07061298005280	4,361521974205970	0,30	0,30	19,10	80,30	27,44	-0,09	26,67	0,39	34,90	0,13	15,67
14B	-75,07113601081070	4,361574025824660	0,30	0,10	19,50	80,10	27,46	-0,08	27,78	0,44	36,20	0,10	11,53
13B	-75,07139802910380	4,361680978909130	0,30	0,00	19,40	80,30	27,46	-0,08	26,67	0,47	38,30	0,05	5,91
PROMEDIO			0,30	0,13	19,33	80,23	27,45	-0,08	27,04	0,43	36,47	0,09	11,04

Tabla 6 Resultados chimeneas zona C

ID	COORDENADAS		CH4	CO2	O2	BAL	PRESIÓN		AMBIENTE		BIOGAS		CAUDAL
	W	N	%	%	%	%	BAR	REL	TEMP °C	VEL (m/s)	TEMP °C	VEL (m/s)	m³/h
9 C	-75,07256596349170	4,363026022911070	0,20	0,10	19,50	80,20	27,51	-0,09	23,69	0,31	31,40	0,11	13,09
10 C	-75,07249496877190	4,363120989874000	1,90	0,80	18,80	78,50	27,49	-0,09	23,33	0,14	36,00	0,20	23,09
5 C	-75,07276000455020	4,363556010648600	33,80	24,70	7,90	33,60	27,49	-0,09	23,33	0,35	38,20	0,33	38,66
4 C	-75,07277299650010	4,363765977323050	3,10	2,10	17,70	77,10	27,49	-0,09	23,89	0,18	39,10	0,13	15,20
3 C	-75,07296200841660	4,364022966474290	0,90	0,30	18,50	80,30	27,49	-0,09	23,99	0,09	36,00	0,13	14,88
1 C	-75,07277400232850	4,364304011687630	0,20	0,10	18,60	81,10	27,49	-0,09	24,44	0,26	31,60	0,20	23,38
6 C	-75,07238399237390	4,364095972850910	3,60	2,30	17,70	76,40	27,46	-0,09	24,44	0,32	34,80	0,18	21,19
SM	-75,07201996631920	4,364025983959430	14,30	9,20	14,30	62,20	27,46	-0,09	23,89	0,74	35,50	0,36	42,37
SM	-75,07219397462900	4,364002011716360	8,10	4,70	16,10	71,10	27,43	-0,09	24,44	0,90	36,90	0,16	18,25
7C	-75,07236798293880	4,363876031711690	2,80	2,40	17,10	77,70	27,43	-0,10	24,46	0,49	38,30	0,50	58,53
27C	-75,07160196080800	4,363481998443600	23,70	17,30	10,90	48,10	27,43	-0,09	24,44	0,50	37,40	0,57	66,03
26C	-75,07132099941370	4,363267002627250	36,70	27,70	6,70	28,90	27,39	-0,09	25,56	0,05	31,20	0,24	28,00
PROMEDIO			10,78	7,64	15,32	66,27	27,46	-0,09	24,16	0,36	35,53	0,26	30,22

Tabla 7 Resultados chimeneas zona E

ID	COORDENADAS		CH4	CO2	O2	BAL	PRESIÓN		AMBIENTE		BIOGAS		CAUDAL
	W	N	%	%	%	%	BAR	REL	TEMP °C	VEL (m/s)	TEMP °C	VEL (m/s)	m³/h
31E	-75,07164596579960	4,363734964281320	15,60	10,50	13,90	60,00	27,39	-0,10	25,00	0,26	33,70	0,86	100,56
SM	-75,07145402021700	4,363655000925060	31,30	23,80	8,30	36,60	27,40	-0,09	25,00	0,31	39,70	0,73	85,38
33E	-75,07128001190720	4,363606972619890	20,00	14,20	12,50	53,30	27,40	-0,09	25,01	0,28	37,70	1,05	122,09
34E	-75,07105101831250	4,363558022305360	54,10	41,70	1,30	2,90	27,39	-0,09	25,05	0,21	34,90	0,47	54,53
PROMEDIO			30,25	22,55	9,00	38,20	27,40	-0,09	25,02	0,27	36,50	0,78	90,64

6437

Chimeneas con anomalías encontradas:

Tabla 8 Anomalías

ID	COORDENADAS		OBSERVACIÓN
	W	N	
8 - C	-75,07261801511040	4,363246969878670	ALTA SIN PERFORAR
11 - C	-75,07246403954920	4,362944969907400	CUBIERTA
2 - C	-75,07290098816150	4,364161016419520	ALTA SIN PERFORAR
SM - E	-75,07026404142370	4,362195041030640	ALTA SIN PERFORAR

7 ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1 Análisis de emisiones por zonas de disposición

En las tablas 9 se presentan los valores máximos, mínimos y promedios registrados para cada una de las zonas de disposición de residuos:

Tabla 9 Resumen monitoreo biogás septiembre 2017

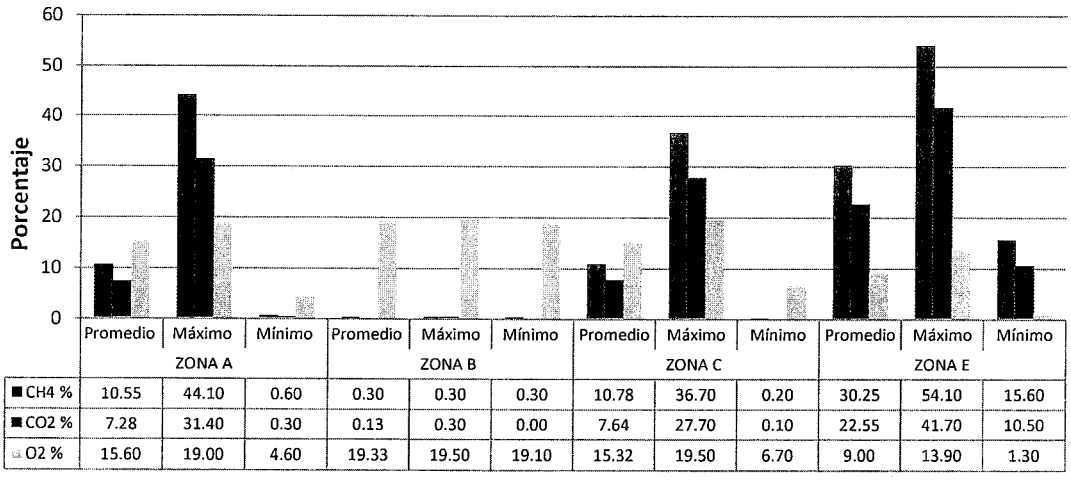
		CH_4	CO_2	O_2	BALANCE
		%	%	%	%
ZONA A	Promedio	10,55	7,28	15,60	66,58
	Máximo	44,10	31,40	19,00	80,20
	Mínimo	0,60	0,30	4,60	19,90
ZONA B	Promedio	0,30	0,13	19,33	80,23
	Máximo	0,30	0,30	19,50	80,30
	Mínimo	0,30	0,00	19,10	80,10
ZONA C	Promedio	10,78	7,64	15,32	66,27
	Máximo	36,70	27,70	19,50	81,10
	Mínimo	0,20	0,10	6,70	28,90
ZONA E	Promedio	30,25	22,55	9,00	38,20
	Máximo	54,10	41,70	13,90	60,00
	Mínimo	15,60	10,50	1,30	2,90

Se muestra en la tabla 10 los resultados de monitoreo de biogás para todo el relleno. Para septiembre se observa un aumento leve del promedio de CH_4 y de CO_2 con respecto al anterior informe del mes de junio. De otro lado, el oxígeno registra una leve disminución. En términos generales, las concentraciones en las emisiones de biogás se mantienen casi constantes con respecto a los trimestres anteriores de 2017.

Tabla 10 Resumen monitoreo de biogás segundo trimestre (Septiembre-2017)

SEPTIEMBRE	CH_4 %	CO_2 %	O_2 %
Promedio	12,43	8,91	14,91
Máximo	54,10	41,70	19,50
Mínimo	0,20	0,00	1,30

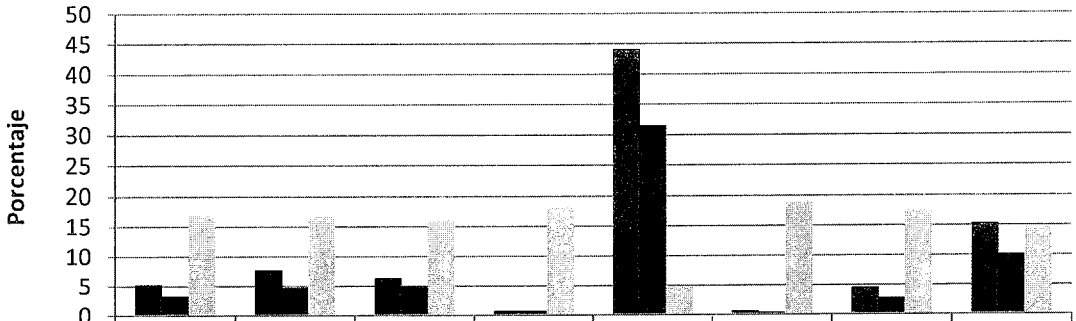
En la Gráfica 1, Resumen de monitoreo de biogás, se observa mejor el comportamiento de las emisiones en cada una de las zonas:



	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo
	ZONA A			ZONA B			ZONA C			ZONA E		
■ CH4 %	10.55	44.10	0.60	0.30	0.30	0.30	10.78	36.70	0.20	30.25	54.10	15.60
■ CO2 %	7.28	31.40	0.30	0.13	0.30	0.00	7.64	27.70	0.10	22.55	41.70	10.50
▫ O2 %	15.60	19.00	4.60	19.33	19.50	19.10	15.32	19.50	6.70	9.00	13.90	1.30

Gráfico 1 Resumen monitoreo de biogás tercer trimestre (septiembre-2017)

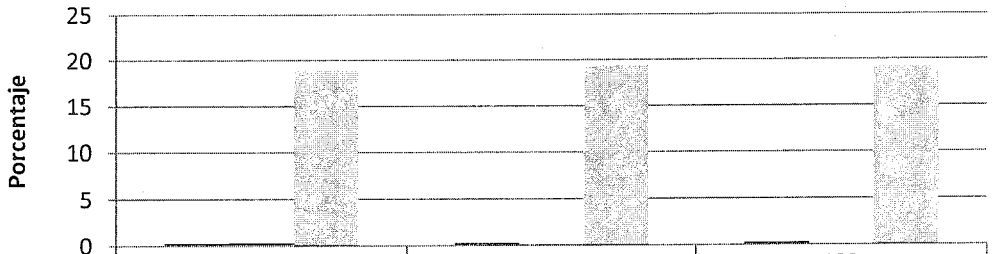
En la mayoría de los ductos del vaso A predominan concentraciones altas de O_2. Esto es lógico dada la mayor antigüedad del vaso, por lo que es de suponer que al interior de la montaña de residuos, ante el agotamiento del CH_4, el sistema recupera sus condiciones aerobias iniciales. Sin embargo la chimenea 16A se mantiene con un nivel alto en las emisiones de metano y muestra un aumento de casi el doble con respecto al valor del trimestre anterior. Esto puede deberse a condiciones específicas del área de disposición en la cual se encuentra ubicada la chimenea.



	26A	20A	18A	17A	16A	25A	23A	22A
CH4 %	5.20	7.70	6.30	0.70	44.10	0.60	4.50	15.30
CO2 %	3.30	4.70	4.90	0.70	31.40	0.30	2.80	10.10
O2 %	17.30	16.90	16.20	18.40	4.60	19.00	17.80	14.60

Gráfico 2 Resultados emisiones chimeneas zona A

La zona B presenta valores en las emisiones de CH_4 y CO_2 cercanos a cero (0). En esta zona, los residuos sólidos deben encontrarse en una fase adelantada en el proceso de descomposición al interior, por lo que las condiciones aerobias parece que mantendrán altos porcentajes de O_2 y al mínimo los de CH_4 y CO_2.

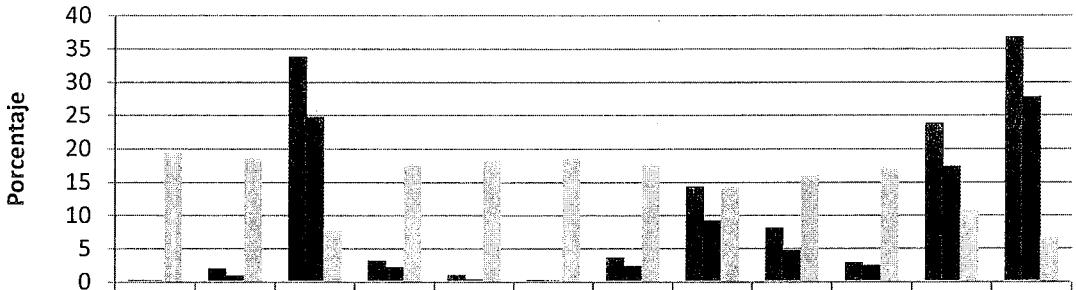


	15B	14B	13B
CH4 %	0.30	0.30	0.30
CO2 %	0.30	0.10	0.00
O2 %	19.10	19.50	19.40

Gráfico 3 Resultados emisiones chimeneas zona B

La Zona C presentó una reducción en los porcentajes de emisión de CH_4 y CO_2 con relación al trimestre anterior. Se observa que solo unas pocas chimeneas mantienen valores relativamente altos en las emisiones de metano. Por otro lado, se encuentra que la mayoría de los ductos de esta zona presentan valores en las emisiones de CH_4 cercanos a cero (0) y un valor promedio de 15% en las emisiones de O_2. Esta diferencia podría ser resultado de la edad del vaso, donde las chimeneas más recientes en entrar en actividad presentarían las mayores emisiones de CH_4 y CO_2.

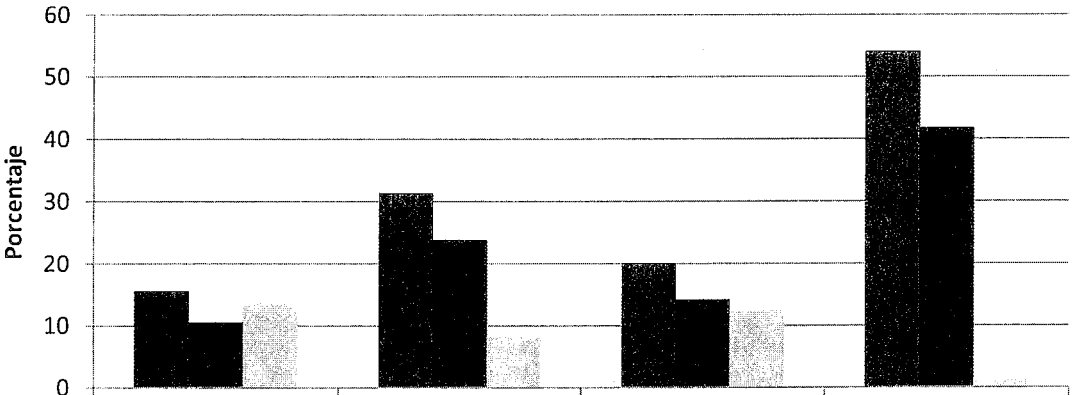
643



	9 C	10 C	5 C	4 C	3 C	1 C	6 C	SM	SM	7C	27C	26C
CH4 %	0.20	1.90	33.80	3.10	0.90	0.20	3.60	14.30	8.10	2.80	23.70	36.70
CO2 %	0.10	0.80	24.70	2.10	0.30	0.10	2.30	9.20	4.70	2.40	17.30	27.70
O2 %	19.50	18.80	7.90	17.70	18.50	18.60	17.70	14.30	16.10	17.10	10.90	6.70

Gráfico 4 Resultados emisiones chimeneas zona C

Finalmente, la zona E presenta valores igualmente altos a la zona C. Como se observa en el siguiente gráfico, la mayoría de las chimeneas muestran actividad alta en emisiones de CH_4 y CO_2. Esta actividad se considera normal teniendo en cuenta el tiempo de operación, puesto que está pasando de una fase aeróbica a una fase anaeróbica, donde se reducen las cantidades de oxígeno y aumenta la producción de metano.

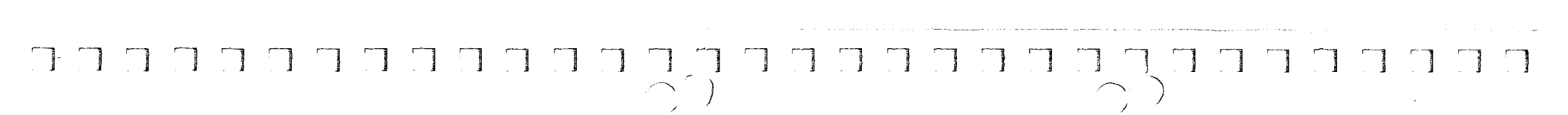


	31E	SM	33E	34E
CH4 %	15.60	31.30	20.00	54.10
CO2 %	10.50	23.80	14.20	41.70
O2 %	13.90	8.30	12.50	1.30

Gráfico 5 Resultados emisiones chimeneas zona E

7.2 Análisis de resultados históricos

En la siguiente grafica se presentan sintetizados los resultados obtenidos en los monitoreos realizados desde febrero de 2008 hasta septiembre de 2017. Estos monitoreos fueron hechos por Hidrosuelos hasta el 2010. Los monitoreos posteriores, fueron realizados por SINGEP S.A.S. Como puede observarse, los valores promedio en las emisiones de CH_4 y CO_2 durante el presente monitoreo presentan valores similares con respecto al trimestre anterior. Se observa una tendencia al aumento de los valores en las emisiones de CH_4 y CO_2 durante los últimos tres años. De otro lado, el oxígeno muestra un comportamiento opuesto en el mismo periodo de tiempo, con una reducción leve en el porcentaje de emisiones. Esto podría considerarse normal, ya que dentro de los procesos de descomposición de los residuos, a medida que el CH_4 y el CO_2 aumentan, el O_2 debería disminuir.



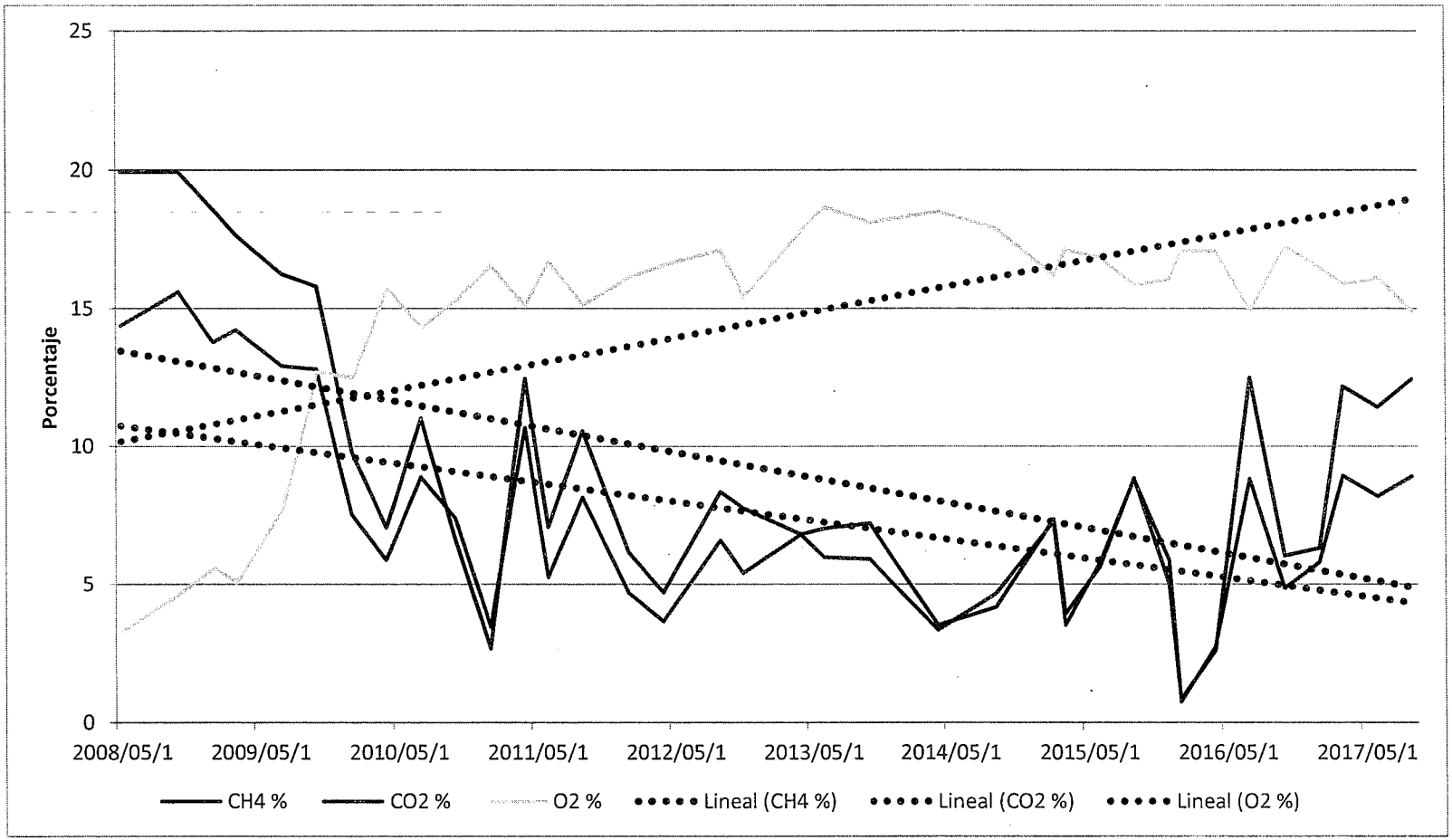


Gráfico 6 Registro histórico biogás

7.3 Modelación de emisiones de biogás

A continuación se presentan los resultados de la modelación de dispersión del biogás.

Utilizando el Sistema de Información Geográfica "QGIS", la georreferenciación de las chimeneas y los resultados que arrojaron las mediciones en cada una de las chimeneas, se modeló la dispersión del biogás sobre la masa de residuos para identificar las zonas activas en generación de biogás.

El gráfico 7 contiene la modelación de las emisiones de CH_4 a partir de la georreferenciación de las chimeneas monitoreadas en la última visita realizada al Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel el 26 de septiembre de 2017. Estas se clasifican para su análisis por rangos en las concentraciones, entre más claro el color, el porcentaje es más bajo; y entre más oscuro, el porcentaje es mayor.

De esta manera se puede deducir que alrededor de aquellas chimeneas con los colores rojos intensos, se hallan las zonas con mayor actividad en cuanto a la concentración de metano.

En este sentido, se observa en el siguiente mapa que la zona con mayor concentración de CH_4 es la zona E, donde se aprecian colores más intensos que indican mayores porcentajes en promedio de ese compuesto. Así mismo, los valores en las chimeneas 26 y 27 correspondientes a la zona C, que también indican promedios altos en concentraciones de metano y dióxido de carbono según la intensidad del color con que se identifican, podrían estar siendo afectados por las dinámicas internas en la descomposición de los residuos de la zona E, teniendo en cuenta su cercanía con respecto a esta zona, como se observa en el mapa.

De otro lado, en las zonas que se identifican las chimeneas o puntos de color más claro predomina el O_2.

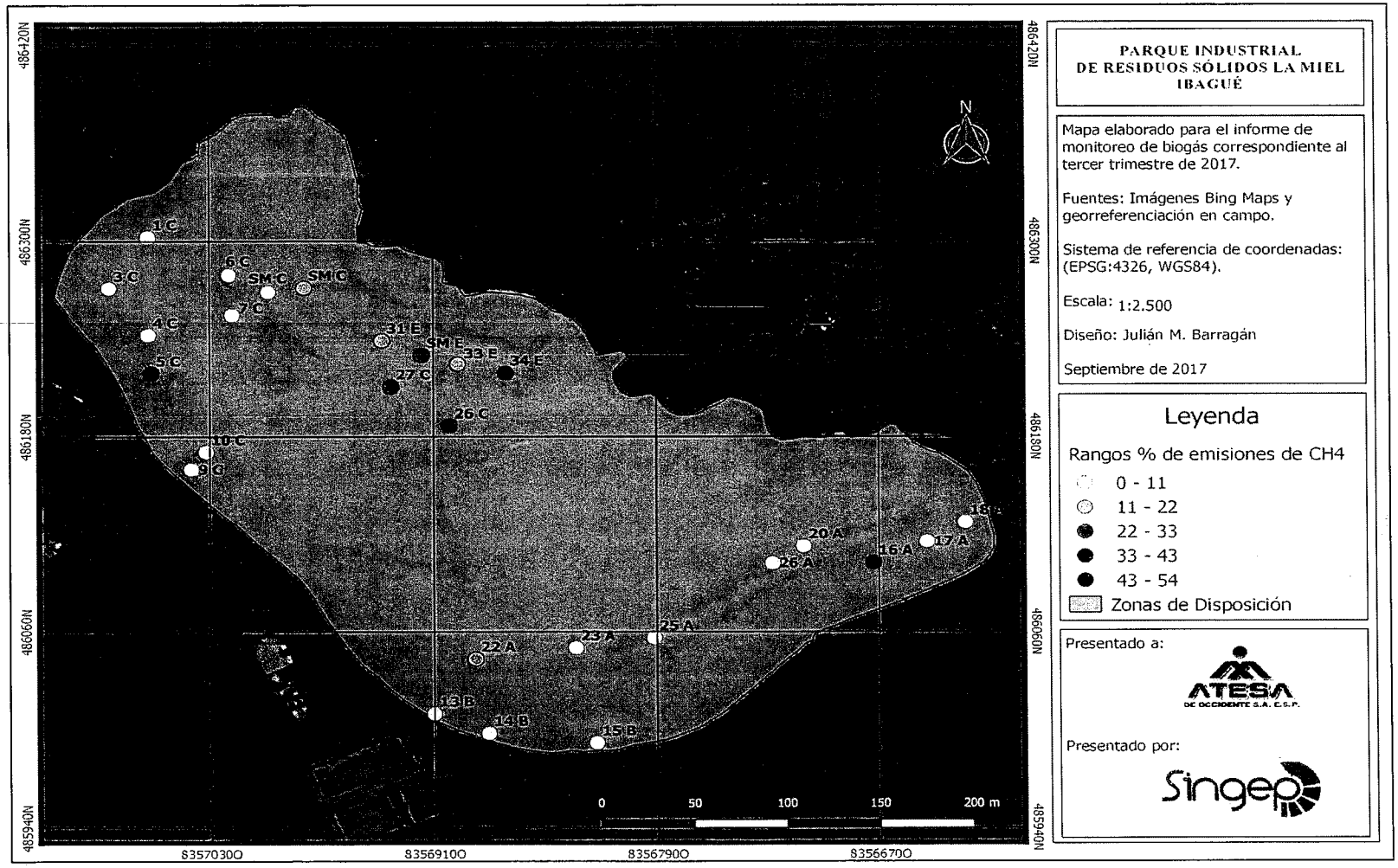


Gráfico 7 Georreferenciación de emisiones

643

8 MEDICIONES PUNTOS DE CONTROL

Para la determinación de los puntos en los cuales se realizó la medición para determinar el Límite Explosivo Inferior (LEI) del metano, se evaluaron cuáles eran los de mayor interés dentro de las instalaciones del Parque Industrial de Residuos Sólidos La Miel y sus alrededores.

Como se explicó en el marco teórico el LEI es la concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en aire por debajo de la cual, la mezcla no es explosiva.

En la siguiente tabla, se puede observar los resultados de las mediciones en los puntos de control (Oficinas, Comunidad aledaña, y PTL) No se presentaron valores LEI anormales.

Tabla 11 Medición puntos de control

UBICACIÓN	CH_4	CO_2	O_2	BALANCE	LEI	T° AMBIENTE
	%	%	%	%	%	°C
Oficina (Báscula)	0,20	0,30	19,30	80,20	4,00	25,10
PTL	0,90	0,20	18,60	80,30	18,00	27,30
Comunidad	0,00	0,00	20,10	79,90	0,00	25,80

De acuerdo a los datos arrojados en cada uno de los puntos de control monitoreados, no se encuentran concentraciones que puedan constituir las condiciones propicias para un ambiente explosivo.

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La zona E es actualmente la zona donde se tienen los valres de mayor concentración de metano del relleno. Según los valores registrados en el presente informe, ésta zona podría encontrarse aún en el principio de una fase anaeróbica en la que se presentan condiciones adecuadas para la producción de metano de una manera lenta pero eficiente, mientras se reducen el CO_2 y el O_2.

- La zona A presenta un aumento en la concentración promedio de CH_4 y CO_2. Esta zona cuenta con aproximadamente 8 años de edad desde su entrada en operación, por lo que podría estar pasando de una fase metanogénica avanzada a una fase de estabilización en el proceso de descomposición de residuos. No obstante, el aumento podría explicarse por el valor atípicamente alto de una de las chimeneas, la 16A, que registró 44,1% de emisiones de metano y 31,4% de dióxido de carbono.

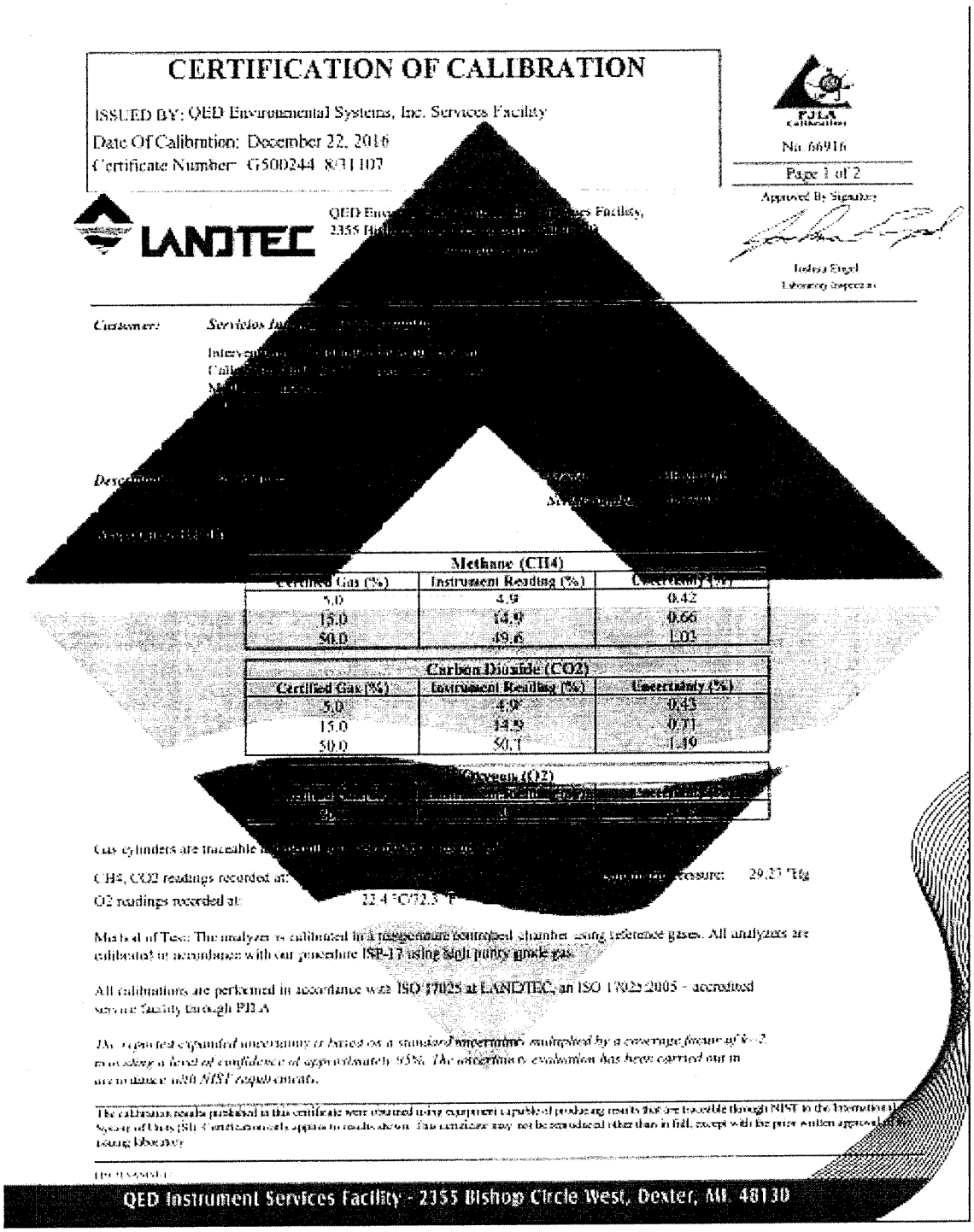
- La zona B registra una reducción significativa en los valores promedios de concentración de CH_4 y CO_2. La zona B registra valores cercanos a cero (0) de ambos compuestos y un aumento importante en los valores de O_2. Es la zona que mayor reducción presentó para el presente informe, pues el informe del trimestre anterior registró un valor promedio de 6,08 en la concentración de CH_4. Esto puede deberse posiblemente a la edad del vaso, por lo que podría estar atravesando una etapa de estabilización en la producción de metano, en la cual éste disminuye y regresan lentamente condiciones aerobias al interior del sistema.

- La zona C contiene mayor número de chimeneas que las otras zonas de disposición. Ésta presentó una reducción moderada en las concentraciones de CH_4 y CO_2, sin embargo, mantiene un promedio significativo en la concentración de metano comparado con el de la zona A, con un promedio cercano al 10%. Aunque esta zona contiene el mayor número de chimeneas en comparación con el resto de zonas se mantienen valores bajos de CH_4 en la mayoría, a excepción de 4 de éstas que registran valores relativamente altos que van de 14,3% a 36,7%.

- En las mediciones realizadas en los puntos de control, se encontró que no existen mezclas de biogás/aire que generen un ambiente explosivo ya que los valores reportados para el límite explosivo (LEI) del metano se encuentran por debajo del 5% y por encima del 15%.

- En términos generales, las chimeneas se encontraron funcionando de manera normal. Así mismo, el comportamiento de los gases que componen el biogás es normal, sus concentraciones oscilan dentro de los porcentajes o rangos descritos en la literatura, generados en rellenos sanitarios.

- **ANEXO 1** Certificado Calibración Analizador de Gases



CERTIFICATION OF CALIBRATION

ISSUED BY: QED Environmental Systems, Inc. Services Facility
Date Of Calibration: December 22, 2016
Certificate Number: G500244-8/31107

PJLA Calibration
No. 86916
Page 1 of 2
Approved By Signature

LANDTEC

Customer:

Methane (CH4)		
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
5.0	4.9	0.42
15.0	14.9	0.66
50.0	49.6	1.03

Carbon Dioxide (CO2)		
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
5.0	4.9	0.45
15.0	14.9	0.71
50.0	50.1	1.49

Oxygen (O2)		
Certified Gas (%)	Instrument Reading (%)	Uncertainty (%)
20.9	20.9	0.00

Gas cylinders are traceable to

CH4, CO2 readings recorded at: pressure: 29.27 "Hg
O2 readings recorded at: 22.4 °C/72.3 °F

Method of Test: The analyzer is calibrated in a temperature controlled chamber using reference gases. All analyzers are calibrated in accordance with our procedure ISP-17 using high purity grade gas.

All calibrations are performed in accordance with ISO 17025 at LANDTEC, an ISO 17025:2005 - accredited service facility through PJLA.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor of k = 2, providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with NIST requirements.

The calibration results published in this certificate were obtained using equipment capable of producing results that are traceable through NIST to the International System of Units (SI). Certificate only applies to results shown. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

QED Instrument Services Facility - 2355 Bishop Circle West, Dexter, MI. 48130

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

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

644

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORRESPONDENCIA
CORTOLIMA

Recibido
Fecha:
22/01/2018 9:16:21 AM
Numero Radicado: 812

INTERASEO
S.A.S. E.S.P.
NIT. 819.000.939-1

2018 ENE. 22
Rad. 0046 08:13 a.m
Recibido: Laura Rodríguez
Firma recibido no implica su aceptacion

Ibagué, Enero 09 de 2018

Expediente: 13439

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – INFORME DE ANALISIS FISICOQUIMICO y MICROBIOLOGICO AGUA SUPERFICIAL – QUEBRADA GUACARI

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo – informe análisis fisicoquímico y microbiológico agua superficial – quebrada guacari del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al mes Septiembre de 2017.

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

644

MONITOREO

ANALISIS FISICOQUIMICO y MICROBIOLOGICO

AGUA SUPERFICIAL – QUEBRADA GUACARI

RELLENO SANITARIO LA MIEL

IBAGUE

SEPTIEMBRE

2017

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

MONITOREO DE AGUAS RELLENO SANITARIO LA MIEL

RESOLUCION 0354 LICENCIA AMBIENTAL

1. OBJETIVO

Determinar la calidad Fisicoquímica y bacteriológica de la corriente de Agua Superficial, Quebrada Guacari, que potencialmente pueda verse afectada por la operación del Relleno Sanitario La Miel, con el fin de determinar la ocurrencia y grado de contaminación que pueda darse sobre el recurso, tomar acciones correctivas y dar cumplimiento con la normatividad ambiental vigente

2. CONDICIONES DE MONITOREO

2.1 IDENTIFICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO

En coordinación con INTERASEO S.A.S, el día 21 de Septiembre del año en curso, se realizó el monitoreo de Agua Superficial (Quebrada Guacari), en el siguiente punto:

TABLA Nº 1. UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO

PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION	GEOREFERENCIACION	
		NORTE	OESTE
Quebrada Guacari – Cruce con la Vía Doima	Cuerpo de agua superficial Lotico, de bajo caudal	4°21´32.3"	75°03´10.9"

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

2.2 MÉTODO DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Las muestras fueron tomadas y enviadas a laboratorio ANALQUIM LTDA de acuerdo con las condiciones previamente establecidas en el Programa de Monitoreos para el Relleno Sanitario la Miel, tales como tipos de recipientes, puntos de muestreo y frecuencia de toma de muestras; para el caso específico, se tomó muestra puntual en el lugar seleccionado

2.3. PARÁMETROS DE CAMPO.

La Temperatura (T°) de las muestras, el potencial de Hidrogeniones (pH) y la Conductividad Eléctrica (µS/cm.) se determinaron in situ; Para la medición de estas variables, se utilizó la lectura directa en equipo digital de electrodo, marca HANNA.

Las condiciones del muestreo, tipo de Recipiente, Preservante y análisis In Situ, se reportan en los formatos anexos

- Caracterización In Situ

- Cadena de Custodia de Muestra

Para la preservación de las muestras; éstas, se acondicionaron químicamente con el preservante requerido según la variable analizar, se refrigeraron inmediatamente y se trasladaron a Laboratorio ANALQUIM LTDA, para que allí se realicen los análisis de aquellos parámetros acreditados por este laboratorio según los referidos en las Resoluciones IDEAM N° 1215 de Junio 14 de 2016, 2147 de Septiembre de 2016 y 2828 de Diciembre de 2016. La caracterización fisicoquímica incluyo en total los siguientes parámetros: Alcalinidad, Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, Conductividad, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitratos, Cloruros, Sulfatos, Fosfatos, Dureza Total, Fenoles,

Sodio, Cobre, Zinc, Hierro, Manganeso, Cromo, Aluminio, Mercurio, Plomo, Cadmio, Coliformes Totales y Coliformes Fecales; correspondientes según lo expuesto en las resoluciones de monitoreo y control para este tipo de muestra.

2.4. TECNICAS DE ANALISIS UTILIZADAS

Los análisis se realizaron según métodos normalizados para aguas potables y residuales, Standard Methods, de acuerdo con el alcance de la acreditación, bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 17025.

3. ANALISIS DE RESULTADOS

3. 1. Caracterización Fisicoquímica

TABLA N° 1. RESULTADOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS QUEBRADA GUACARI

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	CRUCE CON VIA DOIMA
FECHA DE MONITOREO		21/09/2017
CODIGO LABORATORIO		144912
HORA DE MUESTREO		09:00
Alcalinidad	ppm $CaCO_3$	136
D.B.O	ppm O_2	< 2
D.Q.O	ppm O_2	13
Grasas y Aceites	ppm	< 6
Solidos Suspendidos Totales	ppm	< 5
Solidos Totales	ppm	234
Dureza Total	ppm $CaCO_3$	138
Turbiedad	NTU	2.5
Fosfatos	ppm PO_4	0.23
Sodio	ppm Na	26.7
PH	Unidades	7.26
Temperatura	°C	26.1
Oxígeno Disuelto	ppm O_2	6.77
Conductividad	µS/cm	420

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

TABLA N° 3. RESULTADOS LABORATORIO Vs NORMATIVIDAD VIGENTE
QUEBRADA GUACARI

PARAMETROS	EXPRESADA COMO	VALOR ADMISIBLE	CRUCE CON VIA DOIMA	CUMPLIMIENTO
FECHA MONITOREO			21/09/2017	
CODIGO LABORATORIO			01/10/2296	
HORA DE MUESTREO			9:00:00 a.m.	
Articulo 38 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisibles para la Destinación del Recurso para Consumo Humano y Domestico - Tratamiento Convencional				
Cadmio	mg/L Cd	0,01	< 0,003	SI
Cloruros	mg/L Cl^-	250	18.5	SI
Cobre	mg/L Cu	1,0	< 0,05	SI
Cromo	mg/L Cr	0,05	< 0,05	SI
Coli Total	NMP/100 ml	20000	83 x 10^3	NO
Coli Fecal	NMP/100 ml	2000	1000	SI
Fenoles	mg/L Fenol	0,002	< 0,07	
Mercurio	mg/L Hg	0,002	< 0,002	SI
Nitratos	mg/L N	10	1,5	SI
PH	Unidades	5,0 - 9,0	7.26	SI
Plomo	mg/L Pb	0,05	< 0,02	SI
Sulfatos	mg/L SO_4	400	57.2	SI
Zinc	mg/L Zn	15 ppm	< 0,02	SI
Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agrícola				
PH	Unidades	4,5 - 9,0	7.26	SI
Aluminio	mg/L Al	5	0.05	SI
Cadmio	mg/L Cd	0,01	< 0,003	SI
Cobre	mg/L Cu	0,2	< 0,05	SI
Cromo	mg/L Cr	0,1	< 0,05	SI
Hierro	mg/L Fe	5.0	0.35	SI
Manganeso	mg/L Mn	0.2	0.35	NO
Plomo	mg/L Pb	5	< 0,02	SI
Zinc	mg/L Zn	2	< 0,02	SI
Articulo 41 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Pecuario				
Aluminio	mg/L Al	5	0.05	SI
Cadmio	mg/L Cd	0,05	< 0,003	SI
Cobre	mg/L Cu	0,5	< 0,05	SI
Cromo	mg/L Cr	1	< 0,05	SI
Hierro	mg/L Fe	5.0	0.35	SI
Mercurio	mg/L Hg	0.01	< 0,002	SI
Plomo	mg/L Pb	0.1	< 0,02	SI
Zinc	mg/L Zn	25	< 0,02	SI

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

Los parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos analizados, permiten determinar el estado actual de la fuente; con estos, es posible determinar la posible afectación por efecto de contaminación o procesos de mineralización y saturación, comportamiento que depende de condiciones climáticas que anteceden la toma y efectos antrópicos que se desarrollen en la zona y/o en la fuente. Para el caso de la quebrada Guacari, parámetros relacionados como pH, Temperatura y Conductividad se consideran normales para este tipo de Aguas.

La muestra analizada presento alta concentración de Oxígeno Disuelto (6.77 ppm), Baja concentración en DBO (< 2 ppm) y DQO (13 ppm), lo cual es congruente y es indicador de baja contaminación orgánica; de igual forma, presenta baja contaminación Inorgánica, dado por los bajos valores reportados para conductividad, Solidos Totales y Cloruros como indicadores de este efecto. Con respecto a nutrientes y compuestos nitrogenados, las concentraciones para estos parámetros son bajas, propios de aguas medianamente limpias.

Con referencia a la calidad requerida para sus diferentes usos, se presentan en la tabla N° 3, los resultados frente a los requerimientos de los artículos 38, 40 y 41 del decreto 1594 de Junio de 1984. Con referencia a sustancias de interés sanitario, se reportan trazas de Aluminio, Cadmio, Cobre, Plomo, y Zinc, que por su valor no afectan su uso o destinación de acuerdo con la normatividad vigente; en el caso de Manganeso, el resultado supera los límites de uso para actividades de tipo agrícola (art 40, Decreto 1594/1984). Los valores aquí reportados, se consideran normales en aguas destinadas para actividades pecuarias (Articulo 41 decreto 1594/84). Las características analizadas por cumplimiento de los artículos 40 y 41 en referencia a las sustancias de interés sanitario, demuestran que sobre la fuente no se presenta afectación por efecto de la operación de la planta de tratamiento de lixiviados y no compromete su uso en actividades pecuarias. Con respecto a la variable Fenoles, el resultado

reportado no permite inferir acerca del cumplimiento, dado que el valor admisible es inferior al límite de detección para la técnica de análisis implementada.

3.2 Índice de Calidad de Agua – ICA. Para evaluar la calidad de la fuente, se realizó un análisis con base en los Índices de Calidad de Agua (ICA) propuesto por Brown, desarrollado en 1970 por la National Sanitation Foundation, reconocido como INSF, en el que intervienen nueve (9) parámetros con pesos relativos (W_i) para cada uno según su importancia y los valores Q_i obtenidos gráficamente en las "Curvas de Función" o "Relaciones Funcionales"

Tabla N° 4. CLASIFICACION DEL ICA PROPUESTO POR BROWN

CALIDAD DE AGUA	COLOR	VALOR
Excelente		91 – 100
Buena		71 – 90
Regular		51 – 70
Mala		26 – 50
Pésima		0 – 25

TABLA N° 5. HOJA PARA EL CALCULO DEL ICA
Monitoreo Aguas Quebrada Guacari - Cruce con la Vía Doima

FECHA MONITOREO		Septiembre 21 de 2017			
PARAMETRO	UNIDADES	VALOR	Q_i	W_i	Total
DBO_5	mg/L	2	80	0.11	8.80
Oxígeno Disuelto	% Saturación	82	89.25	0.17	15.17
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	1000	22	0.16	3.52
Nitratos	mg/L	1,5	95	0.1	9.5
PH	Unidades de PH	7.26	88	0.11	9.68
Cambio de Temperatura	°C	0.4	77	0.1	7.7
Solidos Totales	mg/L	234	68.08	0.07	4.77
Fosfatos	mg/L	0.23	100	0.1	10.0
Turbiedad	NTU	2.5	90	0.08	7.20
VALOR DEL ICA					76.34

Los resultados del ICA, reportan buena valoración por efecto de la concentración de DBO, pH, Turbiedad, Nitratos y Saturación de Oxígeno Disuelto y afectación en el Índice principalmente por Coliformes Fecales.

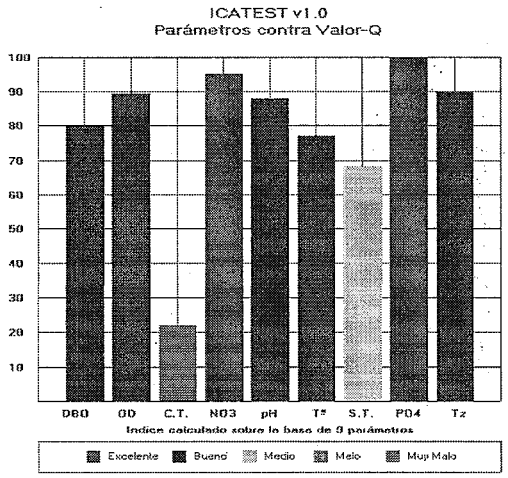
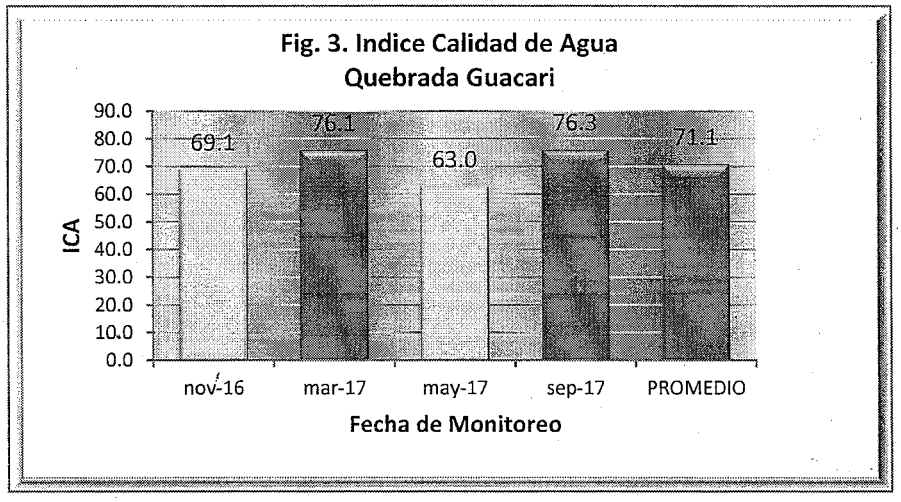


Fig. 1. ICA parámetros de control. Q. Guacari - cruce vía Doima
Septiembre de 2017

Con respecto al comportamiento histórico, Fig. 3, la fuente mantiene en promedio sus condiciones y se clasifica como de "buena" calidad.



HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

644

CONCLUSIONES

Con base en los resultados reportados por el Laboratorio y en el análisis de Índice de Calidad, ICA, se concluye que esta fuente mantiene características de "Buena" calidad, Presenta, en su caracterización fisicoquímica, baja concentración de sales y Conductividad; además de una baja concentración en DBO y DQO, como indicadores de contaminación de tipo Orgánico; igualmente, presenta baja concentración de Sulfatos y Fosfatos y alto Oxígeno Disuelto. En referencia con contaminación biológica, la muestra presenta baja concentración de Coliformes Totales y Fecales.

El monitoreo sobre la quebrada permite determinar que esta mantiene las características normales de su fuente, no se presentan variaciones notables que afecten su uso, el cumplimiento de los Artículos 40 y 41 del Decreto 1594 de Junio de 1984 para la fuente monitoreada, permiten que esta sea usada libremente en actividades Agrícolas y pecuarias.

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

ANEXO No 1

REGISTRO FOTOGRAFICO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

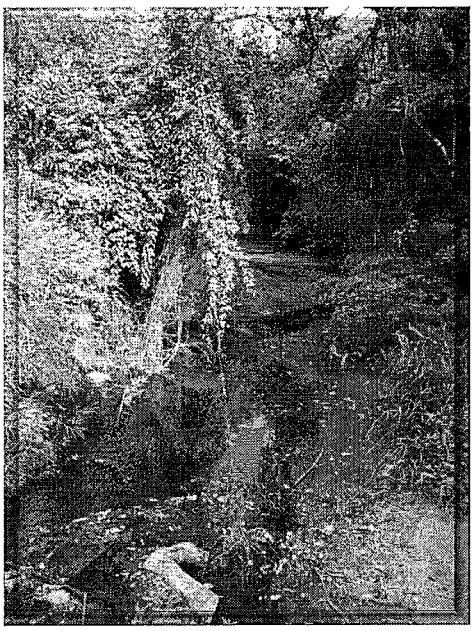


Foto N° 1. QUEBRADA GUACARI – Punto de muestreo

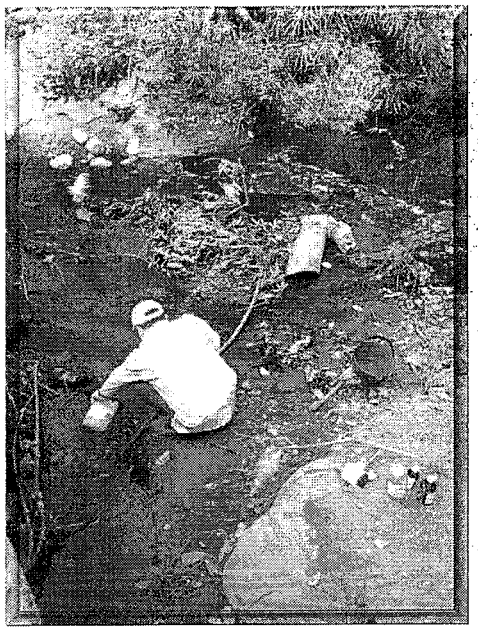


Foto N° 2. Toma de Muestras QUEBRADA GUACARI

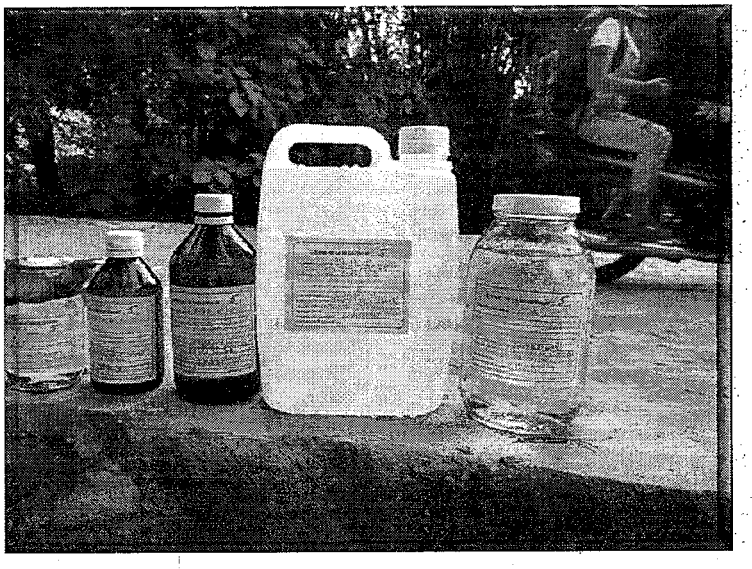


FOTO Nº 3. RECIPIENTES MUESTRAS Quebrada Guacari

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 2

CADENA DE CUSTODIA

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 3

RESULTADOS CARACTERIZACION IN SITU

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 4

RESULTADOS DE LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

6450

Contrato:	Cotización: X	Nro. 4485-16	CÓDIGO DE LA MUESTRA
PUNTO DE MONITOREO:	CANAL LOS ADOBES - Q. GUACARY		144910 - 144911 - 144912

INFORMACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRA

OBJETIVO DEL MONITOREO:	REQUERIMIENTO				FECHA DE MONITOREO:	21-09-17
AGUA POTABLE:						
AGUA PISCINA:						
AGUA SUBTERRÁNEA:		PIEZOMETRO		POZO DE BOMBEO		
AGUA SUPERFICIAL:	X	LOTICO		LENTICO		
AGUA RESIDUAL :		ARnD		ARD		
SECTOR PRODUCTIVO:						
ORIGEN DESCARGA AR:	N.A					
FRECUENCIA DESCARGA:	N.A	DIARIO:		SEMANAL:	QUINCENAL:	MENSUAL: OTRO: N.A
TIEMPO DESCARGA APROXIMADO:		LUNES A VIERNES:		FIN DE SEMANA:		OTRO:
TIPO DE DESCARGA:		INTERMITENTE:		CONTINUO:	CAJA DE INSPECCIÓN:	INTERNA: EXTERNA: N/A:
MÉTODO MEDICIÓN DE CAUDAL:		VOLUMÉTRICO:		ÁREA-VELOCIDAD:	OTRO:	
FÓRMULA CÁLCULO CAUDAL:		Volumen / Tiempo:		Area x Velocidad:	OTRO: N.A	
DESCARGA VERTIMIENTO:	RED ALCANTARILLADO:			FUENTE SUPERFICIAL:		OTRO: N.A
USO VERTIMIENTO:	AGRICOLA:			INDUSTRIAL:		OTRO:

MEDICIONES PARAMETROS IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (mL) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARÁMETROS COND ms/cm	
3	9:30	7.21	25.4	-	-	-	-	-	466	
4	9:45	8.23	24.7	-	-	-	-	-	3900	
5	9:00	7.26	26.1	-	-	-	-	-	353	

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 5

ACREDITACIÓN LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 144912
PÁGINA: 1 de 2

SEÑOR(ES): **INTERASEO S.A.S ESP**
DIRECCIÓN: TELÉFONO:
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **5. QUEBRADA GUACARI**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **CRUCE VIA DOIMA**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA SUPERFICIAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **21-SEP-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **09:00 H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **22-SEP-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	FEC-ANALISIS	TECNICA DE ANALISIS	REFERENCIA	RESULTADO
a. ALCALINIDAD TOTAL	23-SEP-2017	Volumétrico	SM 2320 B	136 mg/L CaCO3
a. ALUMINIO	28-SEP-2017	Colorimetríco Eriocromo -cianina R	SM 3500-Al B	0,05 mg/L Al
CADMIO	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,003 mg/L Cd
a. CLORUROS	23-SEP-2017	Argentométrico	SM 4500-Cl B	18,5 mg/L Cl-
a. COBRE	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3030K, SM 3111 B	<0,05 mg/L Cu
a. COLIFORMES FECALES	22-SEP-2017	Sustrato enzimático - Fermentación tubos múltiples	SM 9223 B	1000 NMP/100 mL
a. COLIFORMES TOTALES	22-SEP-2017	Sustrato definido - Multicelda	SM 9223 B	83X10E3 NMP/100 mL
a. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	22-SEP-2017	Electrométrico	SM 2510 B	420 µS/cm a 25°C
a. CROMO	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3030K - 3111 B	<0,05 mg/L Cr
a. D.B.O	22-SEP-2017	Incubacion 5 días y Electrodo de membrana	SM 5210 B, 4500-O G	<2 mg/L O2
a. D.Q.O	25-SEP-2017	Reflujo abierto	SM 5220 B	13 mg/L O2
a DUREZA TOTAL	23-SEP-2017	Volumétrico con EDTA	SM 2340 C	138 mg/L CaCO3
a. FENOLES	25-SEP-2017	Destilación - Fotométrico Directo	SM 5530 B, D	<0,07 mg/L POH
a. FOSFORO REACTIVO TOTAL	23-SEP-2017	Colorimetría	SM 4500 P-D	0,23 mg/L P
a. GRASAS Y ACEITES	29-SEP-2017	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	<6 mg/L
a. HIERRO	02-OCT-2017	A.A de Llama Aire-Acetileno	SM 3030K - SM 3111 B	0,35 mg/L Fe
a. MANGANESO	02-OCT-2017	A.A de Llama Aire-Acetileno	SM 3030K - SM 3111 B	0,35 mg/L Mn
a. MERCURIO	02-OCT-2017	A.A - Vapor frío	SM 3112 B	<0,002 mg/L Hg
a. NITRATOS	23-SEP-2017	Espectrofotometría UV	SM 4500 NO3-B	1,5 mg/L N
a. OXÍGENO DISUELTO	22-SEP-2017	Electrodo de membrana	SM 4500 O-G	6,77 mg/L O2
a. PLOMO	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,02 mg/L Pb
a. SODIO	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	26,7 mg/L Na
a. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	27-SEP-2017	Gravimétrico - Secado a 105°C	SM 2540 D	<5 mg/L
a. SÓLIDOS TOTALES	27-SEP-2017	Gravimétrico - Secado a 105°C	SM 2540 B	234 mg/L
a. SULFATOS	23-SEP-2017	Turbidimétrico	SM 4500-SO4 E	57,2 mg/L SO4

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 , 2147, 2828 de 2016 y 1722 de 2017. IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 10-OCT-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Resolución No. 1215, 2147, 2828, 1722 / 2016-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 144912
PÁGINA: 2 de 2

SEÑOR(ES): **INTERASEO S.A.S ESP**
DIRECCIÓN: TELÉFONO:
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **5. QUEBRADA GUACARI**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **CRUCE VIA DOIMA**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA SUPERFICIAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **21-SEP-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **09:00 H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **22-SEP-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. TURBIEDAD	22-SEP-2017	Nefelométrico	SM 2130 B	2,5 UNT
a. ZINC	02-OCT-2017	A.A de Llama Aire-Acetileno	SM 3030K- SM 3111 B	<0,02 mg/L Zn

No ANALISIS 27 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.
a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 , 2147, 2828 de 2016 y 1722 de 2017. IDEAM.
El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 10-OCT-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

COTIZACIÓN/CONTRATO No.	
CLIENTE: HYDROCHEMICAL	CÓDIGOS DE MUESTRAS
CONTACTO: ING. NELSON MARTINEZ	
DIRECCIÓN: Cl 32 Nº 4B-15 TELÉFONO: 3124482504	144912

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO

EMPRESA: INTERASEO S.A.S. ESP	FECHA: dd / mm / aaaa 21-04-17
CONTACTO: ING. JUAN GIRALDO	HORA: hh : mm Hora militar
DIRECCIÓN: RELLENO SANITARIO LA MIEL	TELÉFONO: 2770301
CIUDAD: IBAGUE	DEPARTAMENTO: TOLIMA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA		Agua potable	X	Agua superficial		Agua subterránea		Agua residual	Otro: (especifique)
		Lixiviado		Lodos		Suelos		Residuo	
TIPO DE MUESTREO		Compuesto		Puntual		Integrado			

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

TIPO DE ENVASE O MATERIAL	VOLUMEN (mL)	CANTIDAD	PRESERVANTE	PARAMETROS
Garrafa plástica	2000	1	REFRIG	dlC, Al, Cl⁻, DBO, DT, POY
				NO₃, SST, ST, SOY, TURB.
				COND, O.D
Garrafa plástica				
Frasco transparente boca ancha vidrio	1000	1	HCL	G y A
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	500	1	H_2SO_4	DQO, POH
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	250	1	HNO_3	Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Pb, Na, Zn
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco de vidrio transparente estéril	230	1	REFRIG	CT, CF
Frasco plástico boca ancha				
Caja cuadrada				
Bolsa de cierre hermético				
Otros				

PLAN DE MUESTREO

Mediciones In-Situ:	PH, T, COND, OD,					
Alícuota:	C/					
Aforo de caudal:	VOLUMETRICO					
Materiales:						
Tamaño de neveras:	Grande	X	Mediano		Pequeño	
Jefe de logística:						

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

CIUDAD: DEPARTAMENTO:

Código	Punto No.	Lugar toma de la muestra	Punto de captación/Coordenadas		Fecha (dd/mm/aaaa)	Hora (military)	Tipo de muestra
144912	5	Q. GUACARI CRUCE VIA DOIMA	CRUCE VIA DOIMA	N: E:	21/09/2017	9:00	S-P.
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			

Nombre Contacto: María Camila Cifuentes Pabón	Firma contacto:
c.c. contacto: 1.110.518.416	
Nombre técnico de campo:	Firma técnico:
c.c. técnico de campo:	

EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO:	X	Terrestre		Aéreo	EMPRESA:		
RESPONSABLE DEL ENVÍO:					FECHA DE ENVÍO: 21 / 9 / 2017 (dd / mm / aaaa)	HORA DE ENVÍO: 15:30 (hh : mm)	
REFRIGERADO:	X	SI		NO		N° RECIPIENTES:	

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (Espacio exclusivo del laboratorio)

FECHA Y HORA: dd / mm / aaaa ; hh : mm — RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN

CONDICIONES DE LA MUESTRA						TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN	
pH PRESERVACIÓN		DQO, POH, NKT, PT		CIANUROS		OTROS	
		GRASAS Y ACEITES		SULFUROS			
		METALES		PLAGUICIDAS			

Observaciones:

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

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios
Públicos Domiciliarios

374
645

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORRESPONDENCIA
CORTOLIMA

Recibido
Fecha:
22/01/2018 9:18:04 AM
Numero Radicado: 813

INTERASEO
S.A.S. E.S.P.
NIT. 819.000.939-1

2018 ENE. 22
Rad. 0045 08:08 a.m
Recibido: Laura Rodríguez
Firma recibido no implica su aceptación

Ibagué, Enero 09 de 2018

Expediente: 13439

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – INFORME DE ANALISIS FISICOQUIMICO DE LIXIVIADOS

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo – informe análisis fisicoquímico de lixiviados del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al mes Septiembre de 2017.

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

645

MONITOREO

ANALISIS FISICOQUIMICO DE LIXIVIADOS

RELLENO SANITARIO LA MIEL

IBAGUE

SEPTIEMBRE,

2017

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

MONITOREO DE AGUAS RELLENO SANITARIO LA MIEL

CUMPLIMIENTO RESOLUCIÓN No 0249 de Enero 24 de 2011

PERMISO DE VERTIMIENTOS

1. OBJETIVO

Determinar la composición de Lixiviado generado en el Relleno Sanitario La Miel con el fin de identificar y controlar la afectación potencial del medio, verificar la eficiencia de las unidades de tratamiento de la PTL y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

2. CONDICIONES DE MONITOREO

2.1 IDENTIFICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO

En coordinación con INTERASEO S.A.S, el día 21 de Septiembre del año en curso, se realizó el monitoreo Aguas Residuales Industriales (Afluente y Efluente de la Planta de Tratamiento de Lixiviados) del "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL – DISPOSICIÓN FINAL", en los siguientes puntos:

Tabla Nº 1. UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO

PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION	GEOREFERENCIACION	
		NORTE	OESTE
Afluente PTL	Muestra Compuesta integrada de Fase A, Fase B y Fase C tomada en la entrada a la laguna 1 Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL)	4°21´40.7"	75°04´16.6"
Efluente PTL	Muestra Compuesta, tomada en el Vertimiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL)	4°21´36.2"	75°04´17.1"

2.2 MÉTODO DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Las muestras fueron tomadas y enviadas a laboratorio ANALQUIM LTDA de acuerdo con las condiciones previamente establecidas en el Programa de Monitoreos para el Relleno Sanitario la Miel, tales como tipos de recipientes, puntos de muestreo, frecuencia de toma de muestras y tiempo total de muestreo; para este caso, se tomaron muestras compuestas en los lixiviados, con alícuotas proporcionales al caudal medido en el momento de la toma, el monitoreo se realizó durante Seis (6) horas, tomando muestras cada Hora; los aforos se realizaron por el método volumétrico, se determinó el tiempo con cronómetro y se tomaron volúmenes de muestra en un balde, posteriormente se determinó el volumen real recolectado mediante la medición en una probeta aforada.

2.3. PARÁMETROS DE CAMPO.

La Temperatura (T°) de las muestras, el potencial de Hidrogeniones (pH) y la Conductividad Eléctrica (µS/cm.) Se determinaron in situ; Para la medición de estas variables, se utilizó la lectura directa en equipo digital de electrodo, marca HANNA

Las condiciones del muestreo, tipo de Recipiente, Preservante y análisis In Situ, se reportan en los formatos anexos

- Caracterización In Situ
- Cadena de Custodia de Muestras

Las muestras se acondicionaron químicamente con el preservante requerido según la variable analizar, se refrigeraron inmediatamente y se trasladaron a Laboratorio ANALQUIM LTDA, para que allí se realicen los análisis de aquellos

parámetros acreditados por este laboratorio según los referidos en las Resoluciones IDEAM N° 1215 de Junio 14 de 2016, 2147 de Septiembre 23 de 2016 y 2828 de Diciembre 15 de 2016. La caracterización fisicoquímica incluyo en total los siguientes parámetros: Alcalinidad, Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, Conductividad, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitritos, Nitratos, Cloruros, Sulfatos, Dureza Total, Fenoles, Sodio, RAS, Cobre, Zinc, Hierro, Manganeso, Cromo, Aluminio, Mercurio, Plomo y Cadmio; correspondientes según lo expuesto en las resoluciones de monitoreo y control para este tipo de muestra.

2.4. TECNICAS DE ANALISIS UTILIZADAS

Los análisis se realizaron según métodos normalizados para aguas potables y residuales, Standard Methods, de acuerdo con el alcance de la acreditación, bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 17025.

3. DISCUSION DE RESULTADOS DE LABORATORIO.

El análisis de resultados, se realizó teniendo en cuenta lo estipulado en los artículos 72 y 74 del decreto 1594 de Junio 26 de 1984 y Artículo 14° de la Resolución 0631 de Marzo de 2015

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

3.1. Parámetros Fisicoquímicos.

TABLA No 2. RESULTADOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS
PTL Relleno Sanitario La Miel - Septiembre 21 de 2017

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	PLANTA TTO. LIXIVIADOS	
		AFLUENTE	EFLUENTE
CODIGO LABORATORIO		144919	144920
HORA DE MUESTREO		07:00 - 13:00	07:10 - 13:10
Caudal	L/s	0.93	1.905
pH	Unidades	8.12	8.11
Oxígeno Disuelto	mg/L O_2	0.18	1.11
Conductividad	µS/cm	26400	4842
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	12750	1540
DBO	mg/L O_2	7110	174
DQO	mg/L O_2	9508	546
SST	mg/L	1125	46
Grasas y Aceites	mg/L	85	6
Cloruros	mg/L Cl^-	3003.3	490.5
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	1200	260
Nitratos	mg/L N	1.3	1.6
Nitritos	mg/L N	0.156	0.227
Sulfatos	mg/L SO_4	< 10	< 10
Turbiedad	NTU	800	45
Sodio	mg/L Na	2454	794.2
Hierro	mg/L Fe	15.3	1.61
Manganeso	mg/L Mn	0.82	0.35
Zinc	mg/L Zn	0.85	0.26

Se reportan en la tabla N° 2, algunas variables que aunque no normatizadas, son indicadoras del desarrollo del proceso; se observa en el Afluente, en el reporte de muestra tomada el día 21 de Septiembre, alta concentración en DBO, DQO, SST, Grasas y Aceites, Dureza y Nitratos, como condición normal de lixiviado crudo. En relación con los resultados de Afluente Vs Efluente se evidencia reducción en las concentraciones por asimilación de nutrientes, filtración y oxidación: en Hierro (89.5%), Manganeso (57%), Sodio (68%), Turbiedad (94%) y SST (96%); con respecto al comportamiento de indicadores de contaminación Orgánica, los resultados, en la descarga, reflejan

reducciones en concentración del orden del 94% en DQO, 97.6% en DBO, y 93% en Grasas/Aceites,

En el análisis de mediciones IN SITU, la muestra de Afluente presenta alta conductividad y baja concentración de Oxígeno disuelto, propio de un relleno joven. Los caudales del Afluente son similares a los registrados en jornadas anteriores; se observa, que la muestra, en la descarga presenta condiciones de PH (levemente alcalino) y baja conductividad, en condiciones tales que no afectan la fuente receptora

TABLA N° 3. RESULTADOS DE LABORATORIO Vs NORMATIVIDAD AMBIENTAL
PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS RELLENO SANITARIO LA MIEL

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	VALOR ADMISIBLE	PTL		CUMPLIMIENTO
			Afluente	Efluente	
FECHA DE MONITOREO			Septiembre 21 de 2017		
CODIGO LABORATORIO			144919	144920	
HORA DE MUESTREO			07:00 - 13:00	07:10 - 13:10	
Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interés Sanitario					
Cadmio	mg/L Cd	0.1	< 0.003	< 0.003	SI
Cobre	mg/L Cu	3.0	< 0.05	< 0.05	SI
Cromo	mg/L Cr	0.5	0.48	0.12	SI
Fenoles	mg/L Fenol	0.2	4.41	< 0.07	SI
Mercurio	mg/L Hg	0.02	< 0.002	< 0.002	SI
Plomo	mg/L Pb	0.5	< 0.02	< 0.02	SI
Articulo 72 Dec 1594/84 Control de Vertimiento a un Cuerpo de Agua					
pH	Unidades	5,0 - 9,0	8.12	8.11	SI
Temperatura	°C	< 40	32.2	27.8	SI
Demanda Bioquímica de Oxigeno	Kg/día	Remoción en carga ≥ 80 %	570.25	20.84	Se Analizan en el Ítem 3.2, con base en los cálculos de Cargas
Demanda Química de Oxigeno	Kg/día		762.59	65.39	
Solidos Suspendidos	Kg/día		90.23	5.51	
Grasas y Aceites	Kg/día		6.82	0.72	

Con respecto al análisis de parámetros regulados según decreto 1594 de 1984 y representados en la Tabla N° 3, se presentan importantes reducciones en las

concentraciones de sustancias de interés sanitario (Cr y Fenoles), reglamentadas en el Artículo 74 para este tipo de vertimientos.

Tabla N° 4. RESULTADOS LABORATORIO Vs. NORMATIVIDAD AMBIENTAL

EFLUENTE PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS RELLENO SANITARIO LA MIEL

SUSTANCIA	EXPRESADA COMO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADOS	CUMPLIMIENTO
FECHA DE MUESTREO			Sept. 21 de 2017	
CODIGO LABORATORIO			144920	
HORA DE MUESTREO			07:10 - 13:10	
Artículo 14° Resolución 0631 de Marzo de 2015				
GENERALES				
pH *	Unidades	6.00 a 9.00	8.11	SI
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O2	2000	546.0	SI
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)	mg/L O2	800	174.0	SI
Sólidos Susp. Totales (SST)	mg/L	400	46.0	SI
Grasas y Aceites	mg/L	50	6.0	SI
Fenoles	mg/L	0.2	< 0.07	SI
COMPUESTOS DE NITROGENO				
Nitratos ($N\text{-}NO_3$)	mg/L	Análisis y reporte	1.6	
Nitritos ($N\text{-}NO_2$)	mg/L	Análisis y reporte	0.227	
IONES				
Cloruros (Cl^-)	mg/L	500	490.5	SI
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	600	< 10	SI
METALES Y METALOIDES				
Aluminio (Al)	mg/L	3	0.05	SI
Cadmio (Cd)	mg/L	0.05	< 0.003	SI
Cinc (Zn)	mg/L	3	0.26	SI
Cobre (Cu)	mg/L	1	< 0.05	SI
Cromo (Cr)	mg/L	0.5	0.12	SI
Manganeso (Mn)	mg/L	Análisis y reporte	0.35	
Mercurio (Hg)	mg/L	0.01	< 0.002	SI
Plomo (Pb)	mg/L	0.2	< 0.02	SI
OTROS PARAMETROS PARA ANALISIS Y REPORTE				
Alcalinidad	mg/L CaCo3	Análisis y reporte	1540	
Dureza Total	mg/L CaCo3	Análisis y reporte	260	
Color (UPC)	UPC	Análisis y reporte	760	

PARAMETROS GENERALES

Los resultados de análisis de parámetros cumplen con las concentraciones máximas admisibles para los parámetros pH, DBO, DQO, SST, Grasas/Aceites y Fenoles. El proceso de tratamiento implementado y en desarrollo, produce resultados en el efluente bajos especialmente en Grasas/ Aceites, DBO y reducción importante en Fenoles frente a la concentración reportada en el Afluente

COMPUESTOS DE NITROGENO.

Las concentraciones de compuestos derivados del Nitrógeno, son bajas y representan una condición de agua "de baja contaminación"; La Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye a los nitratos entre los componentes del agua que pueden ser nocivos para la salud, son peligrosos en concentraciones superiores a 50 mg/l. Para el caso de Nitritos, una concentración superior a 0.1 ppm indica que la fuente es rica en materia orgánica en vía de oxidación, condición que se presenta en la muestra de lixiviado analizada.

IONES

La presencia de iones es debida a las concentraciones de sales disueltas, indican mayor abundancia en Cloruros, usados en la mayor parte de industrias y alimentos, su concentración como trazador de contaminación es altamente confiable; los valores reportados para esta son altos con tendencia decreciente, de acuerdo con los reportes de los anteriores monitoreos. Para el caso de sulfatos, la concentración es baja y cumple ampliamente con el valor máximo admisible reglamentado.

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

METALES, METALOIDES y OTROS PARAMETROS PARA ANALISIS

La muestra presenta en algunos casos, trazas de metales en valores inferiores a los límites de detección, excepto Aluminio, Cinc, Cromo y Manganeso, como elementos predominantes. Para todos los casos en los que se reglamentan valores admisibles, se cumple con los criterios de evaluación.

La mineralización de la muestra debida a presencia de sales de calcio y magnesio determinada por la concentración de Dureza caracteriza la muestra como agua Dura, con alta alcalinidad y Color

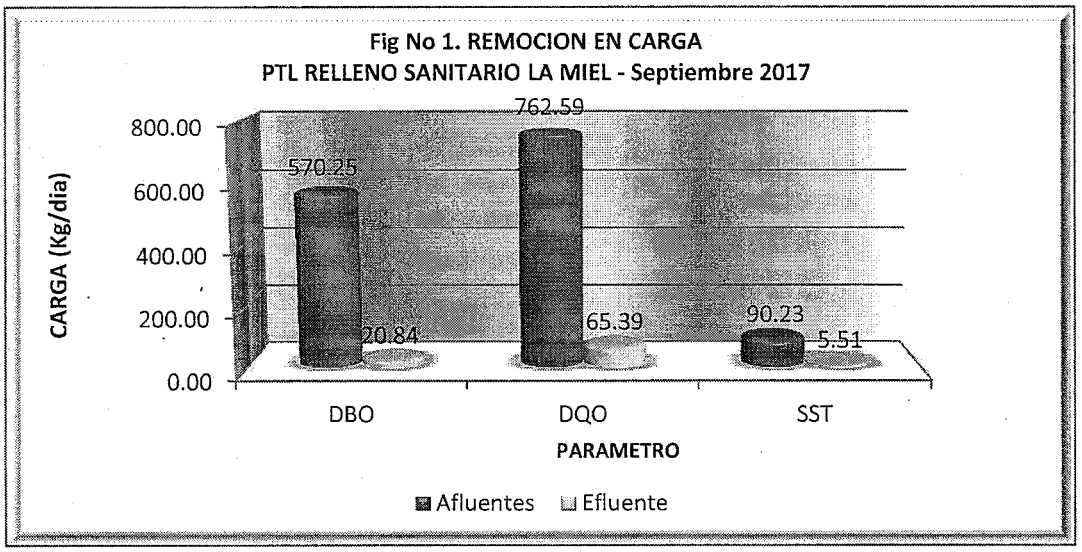
3.2. Remoción en Carga. Los cálculos de remoción en carga, se desarrollaron teniendo en cuenta los caudales Promedio aforados en planta durante la jornada de monitoreo y el tiempo de bombeo por operación de la planta de lixiviados en el mes de Septiembre de 2017 (dato suministrado por Interaseo), así:

Tiempo de Operación PTL_{SEPT}: 523.99 Horas/mes
Tiempo Producción Lixiviados: 24 Horas/día

Tabla N° 5. CALCULOS DE REMOCION EN CARGA
Relleno Sanitario La Miel

FECHA	CODIGO MUESTRA	SITIO TOMA	CAUDAL (L/s)	TIEMPO (hr/Mes)	CARGA (Kg/día)				REMOCION CARGA (%)			
					DBO	DQO	SST	Grasas Aceites	DBO	DQO	SST	Grasas Aceites
Septiembre 21 de 2017	144919	AFLUENTE	0.93	720.0	570.3	762.6	90.2	6.8				
	144920	EFLUENTE	1.90	524.0	20.8	65.4	5.5	0.7	96.3	91.42	93.89	89.46

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504



Los datos de Remoción en carga reportados en la Tabla N° 5 y representados en la Figura. No 1, representan la eficiencia del proceso de descontaminación implementado; en éste, se obtienen remociones en promedio del 96.3% en DBO, 91.4% en DQO, 93.9% en SST y 89.5% en Grasas/Aceites; resultados de remoción que evidencian la eficiencia del proceso implementado y el cumplimiento de normatividad ambiental.

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

CONCLUSIONES

Realizada la valoración de parámetros normatizados en el Articulo 74 del decreto 1594 de 1984 y en la Resolución 0631 de Marzo de 2015, en el que se reglamentan los valores máximos permisibles para parámetros de control aplicables a la actividad económica: Manejo de Residuos, expuestos en el Artículo 14, permite concluir que la muestra del Vertimiento tomada en Efluente de la planta de tratamiento de Lixiviados, cumple, con las exigencias de la mencionada Resolución. Los resultados en la mayoría de los casos son bajos, en especial en parámetros de control regular como son DBO, DQO, SST y Grasas y Aceites, que son determinantes para la evaluación de eficiencias de remoción y por ende eficiencia de tratamiento en función de las cargas contaminantes. En referencia con sustancias de interés sanitario (Metales y Metaloides) su concentración es infinitesimal, se reportan trazas de metales en concentraciones que cumplen a cabalidad con los valores exigibles correspondientes. La muestra presenta baja concentración de compuestos nitrogenados, alta concentración de sales de Cloruros y mineralización que la clasifica como "medianamente contaminada"

Con respecto a las eficiencias de remoción de parámetros regulados en el artículo 72 del decreto 1594 de 1984, los resultados se vieron afectados por dilución en la concentración de parámetros en el afluente por efecto de las lluvias que antecedieron la toma; aun así, se obtienen remociones en promedio del 96.3% en DBO, 91.4% en DQO, 93.9% en SST y 89.5% en Grasas/Aceites.

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 1

REGISTRO FOTOGRAFICO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

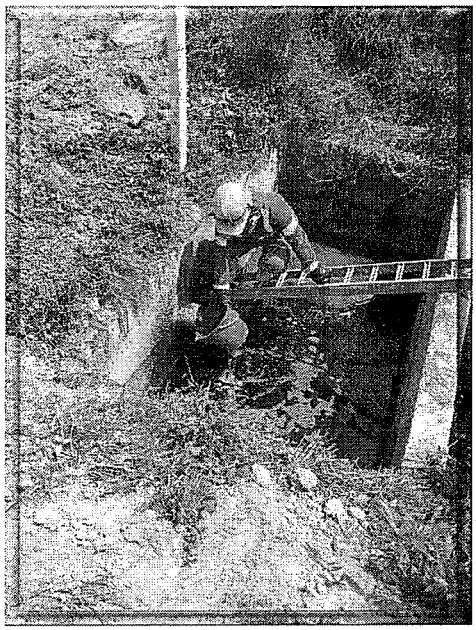


FOTO Nº 1. MUESTREO AFLUENTE PTL

FOTO Nº 2. AFORO AFLUENTE PTL

FOTO Nº 3. MUESTREO EFLUENTE PTL

FOTO Nº 4. MUESTRAS FISCOQUIMICO Efluente/Afluente

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 2

CADENA DE CUSTODIA

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

COTIZACIÓN/CONTRATO No.

CLIENTE: HYDROCHEMICAL

CONTACTO: ING. NELSON MARTINEZ

DIRECCIÓN: Cl 32 Nº 4B-15 TELÉFONO: 3124482504

CÓDIGOS DE MUESTRAS: 144919 - 144920

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO

EMPRESA: INTEGRASEO SAS E.S.P

CONTACTO: ING. JUAN GIRALDO

DIRECCIÓN: RELLENO SANITARIO LA NIEL

CIUDAD: IBAGUE

FECHA: dd / mm / aaaa 21/09/17

HORA: hh : mm Hora militar

TELÉFONO: 2770304

DEPARTAMENTO: TOLIMA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA		Agua potable		Agua superficial		Agua subterránea	Agua residual	Otro: (especifique)
	X	Lixiviado		Lodos		Suelos	Residuo	
TIPO DE MUESTREO		Compuesto		Puntual		Integrado	AFLUENTE / EFLUENTE	

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

TIPO DE ENVASE O MATERIAL	VOLUMEN (mL)	CANTIDAD	PRESERVANTE	PARÁMETROS
Garrafa plástica	2000	2	REFRIG	Alc, Al, Cl⁻, Color, DBO, DT, NO_2, NO_3, RAS, SST, ST, SO_4, TURB, COND, OD
Garrafa plástica				
Frasco transparente boca ancha vidrio	1000	2	HCl	G y A
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	500	2	H_2SO_4	DQO, POH
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	250	2	HNO_3	Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Pb, Na, Zn
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco de vidrio transparente estéril				
Frasco plástico boca ancha				
Caja cuadrada				
Bolsa de cierre hermético				
Otros				

PLAN DE MUESTREO

Mediciones In-Situ: PH, T, COND, OD,

Alícuota: Chorro

Aforo de caudal: VOLUMETRICO

Materiales:

Tamaño de neveras: Grande [X] Mediano [ ] Pequeño [ ]

Jefe de logística:

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

CIUDAD: DEPARTAMENTO:

Código	Punto No.	Lugar toma de la muestra	Punto de captación/Coordenadas		Fecha (dd/mm/aaaa)	Hora (militar)	Tipo de muestra
144919	1	RELLENO SANITARIO LA MIEL	EFLUENTE PTL	N: E:	21/04/17	07:00 13:00	LIX
144920	2	RELLENO SANITARIO LA MIEL	EFLUENTE PTL	N: E:	21/04/17	07:00 13:00	LIX
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			

Nombre Contacto: MA Camila Cifuente Patón	Firma contacto:
c.c. contacto: 1.110.518.416	
Nombre técnico de campo:	Firma técnico:
c.c. técnico de campo:	

EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO:	X	Terrestre		Aéreo	EMPRESA:			
RESPONSABLE DEL ENVÍO:					FECHA DE ENVÍO: 21 / 4 / 2017 (dd / mm / aaaa)		HORA DE ENVÍO: 15:30 (hh : mm)	
REFRIGERADO:	X	SI		NO			N° RECIPIENTES: 8	

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (Espacio exclusivo del laboratorio)

FECHA Y HORA: dd / mm / aaaa ; hh : mm — RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN

CONDICIONES DE LA MUESTRA — TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN

pH PRESERVACIÓN						
		DQO, POH, NKT, PT		CIANUROS		OTROS
		GRASAS Y ACEITES		SULFUROS		
		METALES		PLAGUICIDAS		

Observaciones:

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

6461

Contrato: ____ Cotización: X Nro. 4465-16	CÓDIGO DE LA MUESTRA
PUNTO DE MONITOREO: (1) AFLUENTE / PTL	144919

INFORMACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRA

OBJETIVO DEL MONITOREO:	REQUERIMIENTO			FECHA DE MONITOREO:	21-09-17
AGUA POTABLE:	☐				
AGUA PISCINA:	☐				
AGUA SUBTERRÁNEA:	☐	PIEZOMETRO	☐	POZO DE BOMBEO	☐
AGUA SUPERFICIAL:	☐	LOTICO	☐	LENTICO	☐
AGUA RESIDUAL :	☒	ARnD	☒	ARD	☐
SECTOR PRODUCTIVO:	DISPOSICION RESIDUOS SOLIDOS				
ORIGEN DESCARGA AR:	RELLENO SANITARIO				
FRECUENCIA DESCARGA:	DIARIO: ☒	SEMANAL: ☐	QUINCENAL: ☐	MENSUAL: ☐	OTRO:
TIEMPO DESCARGA APROXIMADO:	LUNES A VIERNES: 24 hr	FIN DE SEMANA: 24 hr	OTRO:		
TIPO DE DESCARGA:	INTERMITENTE: ☐	CONTINUO: ☒	CAJA DE INSPECCIÓN:	INTERNA: ☐	EXTERNA: ☐ N/A: ☐
MÉTODO MEDICIÓN DE CAUDAL:	VOLUMÉTRICO: ☒	ÁREA-VELOCIDAD: ☐	OTRO:		
FÓRMULA CÁLCULO CAUDAL:	Volumen / Tiempo: ☒	Area x Velocidad: ☐	OTRO:		
DESCARGA VERTIMIENTO:	RED ALCANTARILLADO:		FUENTE SUPERFICIAL: CANAL LOS ANDES	OTRO:	
USO VERTIMIENTO:	AGRICOLA:		INDUSTRIAL: PTL	OTRO:	

MEDICIONES PARAMETROS IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (ml) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARAMETROS	
1	7:00	8.12	30.0		5	3.6	0.72			
	8:00	8.10	31.0		5	3.6	0.72			
	9:00	7.99	31.9		1.75	2.78	1.562			
	10:00	8.16	33.3		3.93	2.3	0.585			
	11:00	8.05	33.5		2.75	3.77	1.371			
	12:00	8.23	32.6		5.50	1.95	0.354			
	13:00	8.19	32.8		1.94	2.3	1.185			

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (ml) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARAMETROS	
							Σ=			

CONTROL DE CALIDAD MEDICIONES IN SITU

Hora hh:mm	pH1 Unidades	pH2 Unidades	DPR %	T°C1 Unidades	T°C2 Unidades	DPR %	SSED1 mL/L	SSED2 mL/L	DPR %
Hora hh:mm	**COND 1 µS/cm**	**COND 2 µS/cm**	**DPR %**	**OD1 mg/L**	**OD2 mg/L**	**DPR %**	**CRL1 mg/L**	**CRL2 mg/L**	**DPR %**

Para calcular la Diferencia de Porcentaje Relativo (% DPR) emplee la siguiente fórmula:
Máx % DPR para pH, cond, T°C, OD y CRL: 10%; Máx %DPR Ssed: 20% a partir de 5 ml/L

DIFERENCIA DE PORCENTAJE RELATIVO (%DPR) = [illegible] * 100

MUESTRAS PUNTUALES

CT	CF	E.COLI	GYA	TPH	GRO	DRO	POF	POC	HAPS	BTEX	COV's	ACZ	ALC	PO4	TURB	CR+6	TRIHALOMETANOS	OTROS
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hora de toma de muestra puntual (hh:mm): 10:30

OBSERVACIONES

Condiciones climatológicas:	Soleado	Soleado/Nublado	Soleado/Llovizna	Nublado	Nublado / Llovizna	Llovizna	Espacio cerrado
	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

VERIFICACIÓN EQUIPOS:	pHmetro ANQ		Conductímetro ANQ		Oxímetro ANQ	Correntometro ANQ:
	Un	Un	µS/cm	µS/cm	mg/L	

Descripción Monitoreo:

Observaciones:

LC: Límite de cuantificación Cloro Residual Libre: <0,30 mg/L; la conductividad se debe expresar en µS/cm; en condiciones climatológicas seleccione solo una opción. El símbolo (,) corresponde al separador decimal.

Nombre contacto: [illegible] 1.110.584[illegible] **Técnico de campo:** **cc:**

Firma contacto: **Firma técnico de campo:**

CONTROL DE DATOS

Verificado por (CL):	Ingreso SISLAB (JP):	Revisado por (JP):	Aprobado por (GO):

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 3

RESULTADOS CARACTERIZACION IN SITU

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 4

RESULTADOS DE LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 144919
PÁGINA: 1 de 2

SEÑOR(ES): **INTERASEO S.A.S ESP**
DIRECCIÓN: TELÉFONO: **2770301**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **1. RELLENO SANITARIO LA MIEL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **AFLUENTE PTL**
TIPO DE MUESTRA : **LIXIVIADO**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **21-SEP-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **07:00 H - 13:00 H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **22-SEP-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	FEC-ANALISIS	TECNICA DE ANALISIS	REFERENCIA	RESULTADO
a. ALCALINIDAD TOTAL	23-SEP-2017	Volumétrico	SM 2320 B	12750 mg/L CaCO3
a. ALUMINIO	28-SEP-2017	Colorimetrico Eriocromo -cianina R	SM 3500-Al B	0,95 mg/L Al
CADMIO	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,003 mg/L Cd
a. CLORUROS	23-SEP-2017	Argentométrico	SM 4500-Cl B	3003,3 mg/L Cl-
a. COBRE	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3030K, SM 3111 B	<0,05 mg/L Cu
a COLOR	22-SEP-2017	Comparación visual	SM 2120 B	6400 UPC
a. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	22-SEP-2017	Electrométrico	SM 2510 B	26400 µS/cm a 25ºC
a. CROMO	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3030K - 3111 B	0,48 mg/L Cr
a. D.B.O	22-SEP-2017	Incubacion 5 días y Electrodo de membrana	SM 5210 B, 4500-O G	7110 mg/L O2
a. D.Q.O	25-SEP-2017	Reflujo abierto	SM 5220 B	9508 mg/L O2
a DUREZA TOTAL	23-SEP-2017	Volumétrico con EDTA	SM 2340 C	1200 mg/L CaCO3
a. FENOLES	25-SEP-2017	Destilación - Fotométrico Directo	SM 5530 B, D	4,41 mg/L POH
a. GRASAS Y ACEITES	29-SEP-2017	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	85 mg/L
a. HIERRO	02-OCT-2017	A.A de Llama Aire-Acetileno	SM 3030K - SM 3111 B	15,3 mg/L Fe
a. MANGANESO	02-OCT-2017	A.A de Llama Aire-Acetileno	SM 3030K - SM 3111 B	0,82 mg/L Mn
a. MERCURIO	02-OCT-2017	A.A - Vapor frío	SM 3112 B	<0,002 mg/L Hg
a. NITRATOS	23-SEP-2017	Espectrofotometría UV	SM 4500 NO3-B	1,3 mg/L N
a. NITRITOS	23-SEP-2017	Colorimétrico	SM 4500 NO2-B	0,156 mg/L N
a. OXÍGENO DISUELTO	22-SEP-2017	Electrodo de membrana	SM 4500 O-G	0,18 mg/L O2
a. PLOMO	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,02 mg/L Pb
RELACIÓN ABSORCIÓN DE SODIO	02-OCT-2017	Cálculo	–	44,08
a. SODIO	02-OCT-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	2454 mg/L Na
a. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	27-SEP-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 D	1125 mg/L
a. SÓLIDOS TOTALES	27-SEP-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 B	17884 mg/L
a. SULFATOS	23-SEP-2017	Turbidimétrico	SM 4500-SO4 E	<10,0 mg/L SO4

OBSERVACIONES: Muestra compuesta recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 , 2147, 2828 de 2016 y 1722 de 2017. IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 21-OCT-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Resolución No. 1215, 2147, 2828. 1722 / 2016-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 144919
PÁGINA: 2 de 2

SEÑOR(ES): **INTERASEO S.A.S ESP**
DIRECCIÓN: TELÉFONO: **2770301**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **1. RELLENO SANITARIO LA MIEL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **AFLUENTE PTL**
TIPO DE MUESTRA : **LIXIVIADO**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **21-SEP-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **07:00 H - 13:00 H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **22-SEP-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. TURBIEDAD	22-SEP-2017	Nefelométrico	SM 2130 B	800 UNT
a. ZINC	02-OCT-2017	A.A de Llama Aire-Acetileno	SM 3030K- SM 3111 B	0,85 mg/L Zn

No ANALISIS 27 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra compuesta recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 , 2147, 2828 de 2016 y 1722 de 2017. IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 21-OCT-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 5

ACREDITACIÓN LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

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

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

646

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORRESPONDENCIA
CORTOLIMA

Recibido
Fecha: 22/01/2018 9:19:07 AM
Numero Radicado: 814

INTERASEO S.A.S. E.S.P. NIT. 819.000.939-1

2018 ENE. 22
Rad. 044 08:03
Recibido: Laura Rodrigue
Firma recibido no implica su aceptacion

Ibagué, Enero 09 de 2018

Expediente: 13439

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – INFORME DE ANALISIS FISICOQUIMICO DE LIXIVIADOS

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo – informe ANALISIS fisicoquímico de lixiviados del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al mes Junio de 2017.

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

646

MONITOREO

ANALISIS FISICOQUIMICO DE LIXIVIADOS

RELLENO SANITARIO LA MIEL

IBAGUE

JUNIO

2017

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

MONITOREO DE AGUAS RELLENO SANITARIO LA MIEL

CUMPLIMIENTO RESOLUCIÓN No 0249 de Enero 24 de 2011

PERMISO DE VERTIMIENTOS

1. OBJETIVO

Determinar la composición de Lixiviado generado en el Relleno Sanitario La Miel con el fin de identificar y controlar la afectación potencial del medio, verificar la eficiencia de las unidades de tratamiento de la PTL y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

2. CONDICIONES DE MONITOREO

2.1 IDENTIFICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO

En coordinación con INTERASEO S.A.S, el día 15 de Junio del año en curso, se realizó el monitoreo Aguas Residuales Industriales (Afluente y Efluente de la Planta de Tratamiento de Lixiviados) del "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL – DISPOSICIÓN FINAL", en los siguientes puntos:

Tabla Nº 1. UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO

PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION	GEOREFERENCIACION	
		NORTE	OESTE
Afluente PTL	Muestra Compuesta integrada de Fase A, Fase B y Fase C tomada en la entrada a la laguna 1 Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL)	4°21´40.7"	75°04´16.6"
Efluente PTL	Muestra Compuesta, tomada en el Vertimiento de la Planta de Tratamiento de Lixiviados (PTL)	4°21´36.2"	75°04´17.1"

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

2.2 MÉTODO DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Las muestras fueron tomadas y enviadas a laboratorio ANALQUIM LTDA de acuerdo con las condiciones previamente establecidas en el Programa de Monitoreos para el Relleno Sanitario la Miel, tales como tipos de recipientes, puntos de muestreo, frecuencia de toma de muestras y tiempo total de muestreo; para este caso, se tomaron muestras compuestas en los lixiviados, con alícuotas proporcionales al caudal medido en el momento de la toma, el monitoreo se realizó durante Seis (6) horas, tomando muestras cada Hora; los aforos se realizaron por el método volumétrico, se determinó el tiempo con cronómetro y se tomaron volúmenes de muestra en un balde, posteriormente se determinó el volumen real recolectado mediante la medición en una probeta aforada.

2.3. PARÁMETROS DE CAMPO.

La Temperatura (T°) de las muestras, el potencial de Hidrogeniones (pH) y la Conductividad Eléctrica (µS/cm.) Se determinaron in situ; Para la medición de estas variables, se utilizó la lectura directa en equipo digital de electrodo, marca HANNA

Las condiciones del muestreo, tipo de Recipiente, Preservante y análisis In Situ, se reportan en los formatos anexos

- Caracterización In Situ
- Cadena de Custodia de Muestras

Las muestras se acondicionaron químicamente con el preservante requerido según la variable analizar, se refrigeraron inmediatamente y se trasladaron a Laboratorio ANALQUIM LTDA, para que allí se realicen los análisis de aquellos

parámetros acreditados por este laboratorio según los referidos en las Resoluciones IDEAM N° 1215 de Junio 14 de 2016, 2147 de Septiembre 23 de 2016 y 2828 de Diciembre 15 de 2016. La caracterización fisicoquímica incluyo en total los siguientes parámetros: Alcalinidad, Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, Conductividad, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitritos, Nitratos, Cloruros, Sulfatos, Dureza Total, Fenoles, Sodio, RAS, Cobre, Zinc, Hierro, Manganeso, Cromo, Aluminio, Mercurio, Plomo y Cadmio; correspondientes según lo expuesto en las resoluciones de monitoreo y control para este tipo de muestra.

2.4. TECNICAS DE ANALISIS UTILIZADAS

Los análisis se realizaron según métodos normalizados para aguas potables y residuales, Standard Methods, de acuerdo con el alcance de la acreditación, bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 17025.

3. DISCUSION DE RESULTADOS DE LABORATORIO.

El análisis de resultados, se realizó teniendo en cuenta lo estipulado en los artículos 72 y 74 del decreto 1594 de Junio 26 de 1984 y Artículo 14° de la Resolución 0631 de Marzo de 2015

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

3.1. Parámetros Fisicoquímicos.

TABLA No 2. RESULTADOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS
PTL Relleno Sanitario La Miel - Junio 15 de 2017

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	PLANTA TTO. LIXIVIADOS	
		AFLUENTE	EFLUENTE
CODIGO LABORATORIO		140537	140538
HORA DE MUESTREO		06:00 - 12:00	06:00 - 12:00
Caudal	L/s	1.88	1.92
pH	Unidades	8.11	7.69
Oxígeno Disuelto	mg/L O_2	0.13	0.53
Conductividad	µS/cm	22300	5930
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	11500	1940
DBO	mg/L O_2	3405	244
DQO	mg/L O_2	4900	741
SST	mg/L	853	54
Grasas y Aceites	mg/L	43	15
Cloruros	mg/L Cl-	3053.4	555.6
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	840	330
Nitratos	mg/L N	0.4	1.7
Nitritos	mg/L N	< 0.007	< 0.007
Sulfatos	mg/L SO_4	97.4	< 10
Turbiedad	NTU	240	29
Sodio	mg/L Na	1879.9	373.3
Hierro	mg/L Fe	20.6	2.01
Manganeso	mg/L Mn	1.5	0.37
Zinc	mg/L Zn	1.79	1.33

Se reportan en la tabla N° 2, algunas variables que aunque no normatizadas, son indicadoras del desarrollo del proceso; se observa en el Afluente, en el reporte de muestra tomada el día 15 de Junio, bajas concentraciones en DBO, DQO, SST, Grasas y Aceites, Dureza y Nitratos, causados posiblemente por efecto de las lluvias que antecedieron a la fecha de muestreo; de igual forma, se evidencia reducción en las concentraciones por asimilación de nutrientes, filtración y oxidación: en Hierro (90.2%), Manganeso (75%), Dureza (61%), Sodio (80%) y Turbiedad (88%), relacionando aquí los resultados de Afluente Vs Efluente; con respecto al comportamiento de indicadores de contaminación

Orgánica, los resultados, en la descarga, reflejan reducciones en concentración del orden del 85% en DQO, 93% en DBO, y 65% en Grasas/Aceites,

En el análisis de mediciones IN SITU, la muestra de Afluente presenta alta conductividad y baja concentración de Oxígeno disuelto, propio de un relleno joven. Los caudales del Afluente son similares a los registrados en jornada anterior; se observa, que la muestra, en la descarga presenta condiciones de PH (levemente alcalino), en condiciones tales que no afecta la fuente receptora

TABLA N° 3. RESULTADOS DE LABORATORIO Vs NORMATIVIDAD AMBIENTAL

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS RELLENO SANITARIO LA MIEL

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	VALOR ADMISIBLE	PTL		CUMPLIMIENTO
			Afluente	Efluente	
FECHA DE MONITOREO			Junio 15 de 2017		
CODIGO LABORATORIO			140537	140538	
HORA DE MUESTREO			06:00 - 12:00	06:00 - 12:00	
Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interés Sanitario					
Cadmio	mg/L Cd	0.1	< 0.003	< 0.003	SI
Cobre	mg/L Cu	3.0	0.07	< 0.05	SI
Cromo	mg/L Cr	0.5	0.32	< 0.05	SI
Fenoles	mg/L Fenol	0.2	0.38	0.14	SI
Mercurio	mg/L Hg	0.02	< 0.002	< 0.002	SI
Plomo	mg/L Pb	0.5	0.15	< 0.02	SI
Articulo 72 Dec 1594/84 Control de Vertimiento a un Cuerpo de Agua					
pH	Unidades	5,0 - 9,0	8.11	7.69	SI
Temperatura	°C	< 40	26.1	26.0	SI
Demanda Bioquímica de Oxigeno	Kg/día	Remoción en carga ≥ 80 %	552.25	28.69	Se Analizan en el Ítem 3.2, con base en los cálculos de Cargas
Demanda Química de Oxigeno	Kg/día		794.72	87.14	
Solidos Suspendidos	Kg/día		138.35	6.35	
Grasas y Aceites	Kg/día		6.97	1.76	

Con respecto al análisis de parámetros regulados según decreto 1594 de 1984 y representados en la Tabla N° 3, se presentan importantes reducciones en las

concentraciones de sustancias de interés sanitario (Cu, Cr, Fenoles y Pb), reglamentadas en el Artículo 74 para este tipo de vertimientos.

Tabla N° 4. RESULTADOS LABORATORIO Vs. NORMATIVIDAD AMBIENTAL

EFLUENTE PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS RELLENO SANITARIO LA MIEL

SUSTANCIA	EXPRESADA COMO	VALOR ADMISIBLE	RESULTADOS	CUMPLIMIENTO
FECHA DE MUESTREO			Junio 15 de 2017	
CODIGO LABORATORIO			140538	
HORA DE MUESTREO			06:00 - 12:00	
Artículo 14° Resolución 0631 de Marzo de 2015				
GENERALES				
pH *	Unidades	6.00 a 9.00	7.69	SI
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O2	2000	741.0	SI
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)	mg/L O2	800	244.0	SI
Sólidos Susp. Totales (SST)	mg/L	400	54.0	SI
Grasas y Aceites	mg/L	50	15.0	SI
Fenoles	mg/L	0.2	0.14	SI
COMPUESTOS DE NITROGENO				
Nitratos ($N\text{-}NO_3$)	mg/L	Análisis y reporte	1.7	
Nitritos ($N\text{-}NO_2$)	mg/L	Análisis y reporte	< 0.007	
IONES				
Cloruros (Cl^-)	mg/L	500	555.6	NO
Sulfatos (SO_4^{2-})	mg/L	600	< 10	SI
METALES Y METALOIDES				
Aluminio (Al)	mg/L	3	< 0.05	SI
Cadmio (Cd)	mg/L	0.05	< 0.003	SI
Cinc (Zn)	mg/L	3	1.33	SI
Cobre (Cu)	mg/L	1	< 0.05	SI
Cromo (Cr)	mg/L	0.5	< 0.05	SI
Manganeso (Mn)	mg/L	Análisis y reporte	0.37	
Mercurio (Hg)	mg/L	0.01	< 0.002	SI
Plomo (Pb)	mg/L	0.2	< 0.02	SI
OTROS PARAMETROS PARA ANALISIS Y REPORTE				
Alcalinidad	mg/L CaCo3	Análisis y reporte	1940	
Dureza Total	mg/L CaCo3	Análisis y reporte	330	
Color (UPC)	UPC	Análisis y reporte	440	

PARAMETROS GENERALES

Los resultados de análisis de parámetros cumplen con las concentraciones máximas admisibles para los parámetros pH, DBO, DQO, SST, Grasas/Aceites y Fenoles. El proceso de tratamiento implementado y en desarrollo, produce resultados en el efluente bajos especialmente en Grasas/ Aceites, DBO y reducción importante en Fenoles frente a la concentración reportada en el Afluente

COMPUESTOS DE NITROGENO.

Las concentraciones de compuestos derivados del Nitrógeno, son bajas y representan una condición de agua "de baja contaminación"; La Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye a los nitratos entre los componentes del agua que pueden ser nocivos para la salud, son peligrosos en concentraciones superiores a 50 mg/l. Para el caso de Nitritos, una concentración superior a 0.1 ppm indica que la fuente es rica en materia orgánica en vía de oxidación.

IONES

La presencia de iònes es debida a las concentraciones de sales disueltas, indican mayor abundancia en Cloruros, usados en la mayor parte de industrias y alimentos, su concentración como trazador de contaminación es altamente confiable; los valores reportados para esta son altos con tendencia decreciente, de acuerdo con los reportes de los anteriores monitoreos. Para el caso de sulfatos, las concentraciones son bajas y cumplen ampliamente con los valores máximos admisibles reglamentados.

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

METALES, METALOIDES y OTROS PARAMETROS PARA ANALISIS

La muestra presenta en algunos casos, trazas de metales en valores inferiores a los límites de detección, excepto Cinc y Manganeso, como elementos predominantes. Para todos los casos en los que se reglamentan valores admisibles, se cumple con los criterios de evaluación.

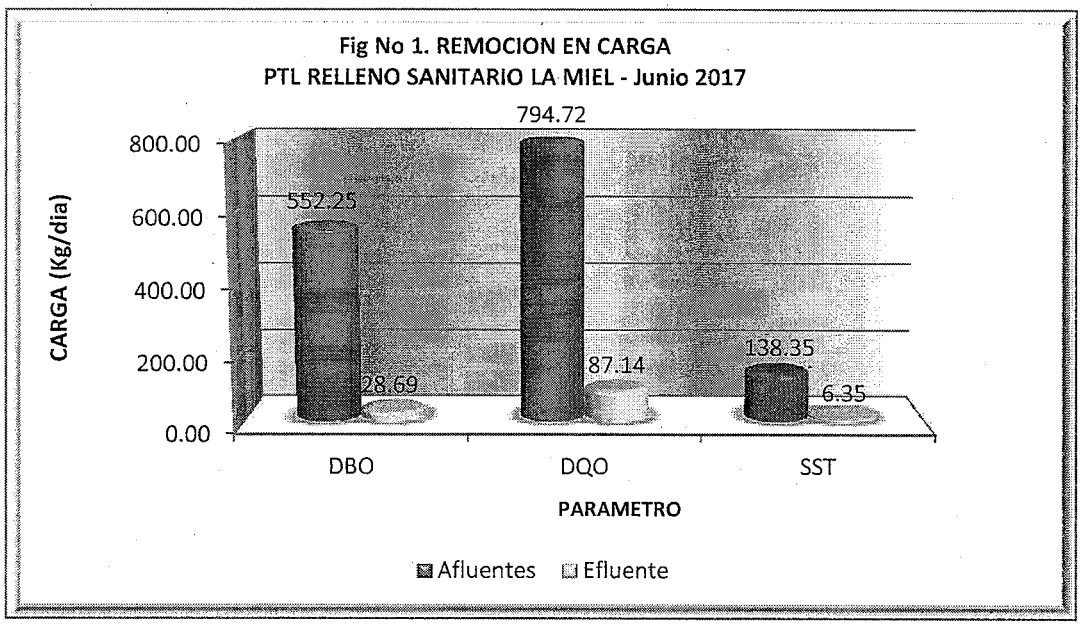
La mineralización de la muestra debida a presencia de sales de calcio y magnesio determinada por la concentración de Dureza caracteriza la muestra como agua Dura, con alta alcalinidad y Color

3.2. Remoción en Carga. Los cálculos de remoción en carga, se desarrollaron teniendo en cuenta los caudales Promedio aforados en planta durante la jornada de monitoreo y el tiempo de bombeo por operación de la planta de lixiviados en el mes de Junio de 2017 (dato suministrado por Interaseo), así:

Tiempo de Operación PTL_{JUNIO}: 511.6 Horas/mes
Tiempo Producción Lixiviados: 24 Horas/día

Tabla N° 5. CALCULOS DE REMOCION EN CARGA
Relleno Sanitario La Miel

FECHA	CODIGO MUESTRA	SITIO TOMA	CAUDAL (L/s)	TIEMPO (hr/Mes)	CARGA (Kg/día)				REMOCION CARGA (%)			
					DBO	DQO	SST	Grasas Aceites	DBO	DQO	SST	Grasas Aceites
Junio 15 de 2017	140537	AFLUENTE	1.88	720.0	552.2	794.7	138.3	7.0				
	140538	EFLUENTE	1.92	511.6	28.7	87.1	6.4	1.8	94.8	89.04	95.41	74.71



Los datos de Remoción en carga reportados en la Tabla N° 5 y representados en la Figura. No 1, representan la eficiencia del proceso de descontaminación implementado; en éste, se obtienen remociones en promedio del 94.8% en DBO, 89% en DQO, 95.4% en SST y 75% en Grasas/Aceites; resultados de remoción que evidencian la eficiencia del proceso implementado y el cumplimiento de normatividad ambiental.

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

CONCLUSIONES

Realizada la valoración de parámetros normatizados en el Articulo 74 del decreto 1594 de 1984 y en la Resolución 0631 de Marzo de 2015, en el que se reglamentan los valores máximos permisibles para parámetros de control aplicables a la actividad económica: Manejo de Residuos, expuestos en el Artículo 14, permite concluir que la muestra del Vertimiento tomada en Efluente de la planta de tratamiento de Lixiviados, cumple, con las exigencias de la mencionada Resolución. Los resultados en la mayoría de los casos son bajos, en especial en parámetros de control regular como son DBO, DQO, SST y Grasas y Aceites, que son determinantes para la evaluación de eficiencias de remoción y por ende eficiencia de tratamiento en función de las cargas contaminantes. En referencia con sustancias de interés sanitario (Metales y Metaloides) su concentración es infinitesimal, se reportan trazas de metales en concentraciones que cumplen a cabalidad con los valores exigibles correspondientes. La muestra presenta baja concentración de compuestos nitrogenados, alta concentración de sales de Cloruros y mineralización que la clasifica como "medianamente contaminada"

Con respecto a las eficiencias de remoción de parámetros regulados en el artículo 72 del decreto 1594 de 1984, los resultados se vieron afectados por dilución en la concentración de parámetros en el afluente por efecto de las lluvias que antecedieron la toma; aun así, se obtienen remociones en promedio del 94.8% en DBO, 89% en DQO, 95.4% en SST y 75% en Grasas/Aceites.

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 1

REGISTRO FOTOGRAFICO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

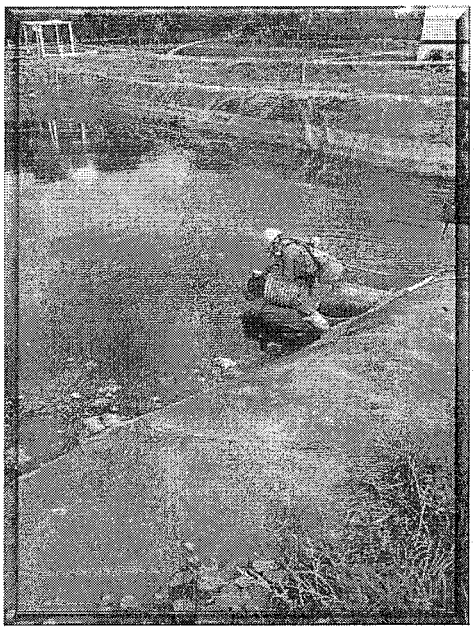


FOTO Nº 1. MUESTREO AFLUENTE PTL

FOTO Nº 2. AFORO AFLUENTE PTL

FOTO Nº 3. MUESTREO EFLUENTE PTL

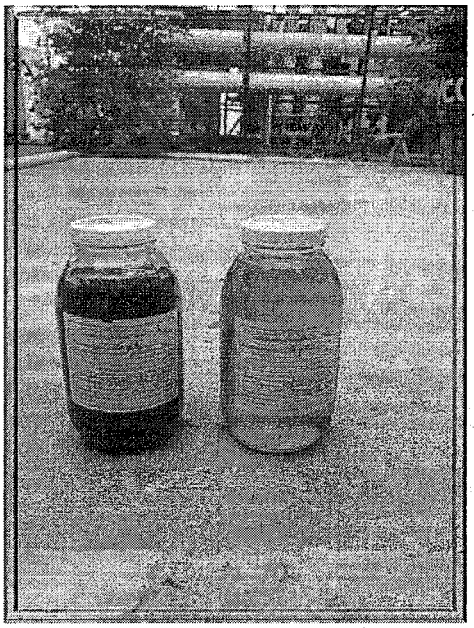


FOTO Nº 4. MUESTRAS GRASAS Y ACEITES
Afluente/Efluente

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 2

CADENA DE CUSTODIA

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

COTIZACIÓN/CONTRATO No.	
CLIENTE:	HYDROCHEMICAL
CONTACTO:	ING. NELSON MARTINEZ
DIRECCIÓN:	Cl 32 Nº 4B-15 TELÉFONO: 3124482504

CÓDIGOS DE MUESTRAS: 144919 - 144920

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO

EMPRESA:	INTEGRASEO S.A.S. E.S.P	FECHA: dd / mm / aaaa	21/09/17
CONTACTO:	ING. JUAN GIRALDO	HORA: hh : mm Hora militar	
DIRECCIÓN:	RELLENO SANITARIO LA NIEL	TELÉFONO:	2770304
CIUDAD:	IBAGUE	DEPARTAMENTO:	TOLIMA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA		Agua potable		Agua superficial		Agua subterránea	Agua residual	Otro: (especifique)
	X	Lixiviado		Lodos		Suelos	Residuo	
TIPO DE MUESTREO		Compuesto		Puntual		Integrado	AFLUENTE / EFLUENTE	

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

TIPO DE ENVASE O MATERIAL	VOLUMEN (mL)	CANTIDAD	PRESERVANTE	PARÁMETROS
Garrafa plástica	2000	2	REFRIG	Alc. Al, Cl^-, Color, DBO, DS, NO_2, NO_3, RAS, SST, ST, SO_4 Turb, Cond, OD
Garrafa plástica				
Frasco transparente boca ancha vidrio	1000	2	HCl	G y A
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	500	2	H_2SO_4	DQO, POH
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	250	2	HNO_3	Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Pb, Na, Zn
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco de vidrio transparente estéril				
Frasco plástico boca ancha				
Caja cuadrada				
Bolsa de cierre hermético				
Otros				

PLAN DE MUESTREO

Mediciones In-Situ:	PH, T, COND, OD,					
Alícuota:	Chorro.					
Aforo de caudal:	VOLUMETRICO					
Materiales:						
Tamaño de neveras:	Grande	X	Mediano		Pequeño	
Jefe de logística:						

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

CIUDAD: DEPARTAMENTO:

Código	Punto No:	Lugar toma de la muestra	Punto de captación/Coordenadas		Fecha (dd/mm/aaaa)	Hora (militar)	Tipo de muestra
144919	1	RELLENO SANITARIO LA MIEL	AFLUENTE PTL	N: E:	21/04/17	07:00 13:00	LIX
144920	2	RELLENO SANITARIO LA MIEL	EFLUENTE PTL	N: E:	21/04/17	07:00 13:00	LIX
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			

Nombre Contacto: MA CAMILA CIFUENTES PABÓN	Firma contacto:
c.c. contacto: 1.110.518.416	
Nombre técnico de campo:	Firma técnico:
c.c. técnico de campo:	

EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO:	X	Terrestre		Aéreo	EMPRESA:		
RESPONSABLE DEL ENVÍO:					FECHA DE ENVÍO: dd / mm / aaaa: 21 / 4 / 2017	HORA DE ENVÍO: hh : mm: 15:30	
REFRIGERADO:	X	SI		NO		Nº RECIPIENTES:	8

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (Espacio exclusivo del laboratorio)

FECHA Y HORA: dd / mm / aaaa ; hh : mm — RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN

CONDICIONES DE LA MUESTRA — TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN

pH PRESERVACIÓN						
		DQO, POH, NKT, PT		CIANUROS		OTROS
		GRASAS Y ACEITES		SULFUROS		
		METALES		PLAGUICIDAS		

Observaciones:

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

647

Contrato: ____ Cotización: X Nro. 4465-16	CÓDIGO DE LA MUESTRA
PUNTO DE MONITOREO: ① AFLUENTE / PTL	144919

INFORMACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRA

OBJETIVO DEL MONITOREO:	REQUERIMIENTO				FECHA DE MONITOREO:	21-09-17	
AGUA POTABLE:							
AGUA PISCINA:							
AGUA SUBTERRÁNEA:		PIEZOMETRO		POZO DE BOMBEO			
AGUA SUPERFICIAL:		LOTICO		LENTICO			
AGUA RESIDUAL :	X	ARnD	X	ARD			
SECTOR PRODUCTIVO:	DISPOSICION RESIDUOS SOLIDOS						
ORIGEN DESCARGA AR:	RELLENO SANITARIO						
FRECUENCIA DESCARGA:	DIARIO: X	SEMANAL:		QUINCENAL:		MENSUAL:	OTRO:
TIEMPO DESCARGA APROXIMADO:	LUNES A VIERNES:	24 hr	FIN DE SEMANA:	24 hr	OTRO:		
TIPO DE DESCARGA:	INTERMITENTE:		CONTINUO: X	CAJA DE INSPECCIÓN:	INTERNA:		EXTERNA: N/A:
MÉTODO MEDICIÓN DE CAUDAL:	VOLUMÉTRICO: X		ÁREA-VELOCIDAD:		OTRO:		
FÓRMULA CÁLCULO CAUDAL:	Volumen / Tiempo: X		Area x Velocidad:		OTRO:		
DESCARGA VERTIMIENTO:	RED ALCANTARILLADO:		FUENTE SUPERFICIAL:	CANAL LOS ANDES	OTRO:		
USO VERTIMIENTO:	AGRICOLA:		INDUSTRIAL:	PTL	OTRO:		

MEDICIONES PARÁMETROS IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (ml) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARAMETROS	
1	7:00	8.12	30.0		5	3.6	0.72			
	8:00	8.10	31.0		5	3.6	0.72			
	9:00	7.98	31.9		1.78	2.78	1.562			
	10:00	8.16	33.3		3.93	2.3	0.585			
	11.00	8.05	33.5		2.75	3.77	1.371			
	12.00	8.23	32.6		5.50	1.95	0.354			
	13:00	8.19	32.8		1.94	2.3	1.185			

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (mL) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARAMETROS	
							Σ=			

CONTROL DE CALIDAD MEDICIONES IN SITU

Hora hh:mm	pH1 Unidades	pH2 Unidades	DPR %	T°C1 Unidades	T°C2 Unidades	DPR %	SSED1 mL/L	SSED2 mL/L	DPR %
Hora hh:mm	**COND 1 µS/cm**	**COND 2 µS/cm**	**DPR %**	**OD1 mg/L**	**OD2 mg/L**	**DPR %**	**CRL1 mg/L**	**CRL2 mg/L**	**DPR %**

Para calcular la Diferencia de Porcentaje Relativo (% DPR) emplee la siguiente fórmula:
Máx % DPR para pH, cond, T°C, OD y CRL: 10%; Máx %DPR Ssed: 20% a partir de 5 mL/L

DIFERENCIA DE PORCENTAJE RELATIVO (%DPR) = $\frac{(V_1 - V_2)}{(V_1 + V_2)/2} \times 100$

MUESTRAS PUNTUALES

CT	CF	E.COLI	GYA	TPH	GRO	DRO	POF	POC	HAPS	BTEX	COV's	ACZ	ALC	PO4	TURB	CR+6	TRIHALOMETANOS	OTROS
☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hora de toma de muestra puntual (hh:mm): 10:00

OBSERVACIONES

Condiciones climatológicas:	Soleado	Soleado/Nublado	Soleado/Llovizna	Nublado	Nublado / Llovizna	Llovizna	Espacio cerrado
	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

VERIFICACIÓN EQUIPOS:	pHmetro ANQ		Conductimetro ANQ		Oxímetro ANQ	Correntometro ANQ:
	Un	Un	µS/cm	µS/cm	mg/L	

Descripción Monitoreo:

Observaciones:

LC: Límite de cuantificación Cloro Residual Libre: <0,30 mg/L; la conductividad se debe expresar en µS/cm; en condiciones climatológicas seleccione solo una opción. El símbolo (,) corresponde al separador decimal.

Nombre contacto: Maria Camila Cifuentes 1.110.584.[illegible] **Técnico de campo:** **cc:**

Firma contacto: **Firma técnico de campo:**

CONTROL DE DATOS

Verificado por (CL):	Ingreso SISLAB (JP):	Revisado por (JP):	Aprobado por (GO):

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 3

RESULTADOS CARACTERIZACION IN SITU

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 4

RESULTADOS DE LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 140537
PÁGINA: 1 de 2

SEÑOR(ES): **INTERASEO SAS ESP**
DIRECCIÓN: TELÉFONO: **2770301**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **1 - RELLENO SANITARIO LA MIEL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **AFLUENTE PTL**
TIPO DE MUESTRA : **LIXIVIADO**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **15-JUN-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **06:00H - 12:00H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **16-JUN-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	FEC-ANALISIS	TECNICA DE ANALISIS	REFERENCIA	RESULTADO
a. ALCALINIDAD TOTAL	17-JUN-2017	Titulometría	SM 2320 B	11500 mg/L CaCO3
a. ALUMINIO	17-JUN-2017	Colorimetría	SM 3500-Al B	<0,05 mg/L Al
CADMIO	22-JUN-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,003 mg/L Cd
a. CLORUROS	17-JUN-2017	Argentométrico	SM 4500-Cl B	3053,4 mg/L Cl-
a. COBRE	22-JUN-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,07 mg/L Cu
a COLOR	16-JUN-2017	Comparación visual	SM 2120 B	3200 UPC
a. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	16-JUN-2017	Electrométrico	SM 2510 B	22300 µS/cm a 25ºC
a. CROMO	22-JUN-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,32 mg/L Cr
a. D.B.O	17-JUN-2017	Incubacion 5 días y Electrodo de membrana	SM 5210 B	3405 mg/L O2
a. D.Q.O	18-JUN-2017	Reflujo abierto	SM 5220 B	4900 mg/L O2
a DUREZA TOTAL	17-JUN-2017	Titulometría	SM 2340 C	840 mg/L CaCO3
a. FENOLES	23-JUN-2017	Destilación - Fotométrico Directo	SM 5530 B, D	0,38 mg/L POH
a. GRASAS Y ACEITES	20-JUN-2017	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	43 mg/L
a. HIERRO	22-JUN-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	20,6 mg/L Fe
a. MANGANESO	22-JUN-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	1,50 mg/L Mn
a. MERCURIO	22-JUN-2017	A.A - Vapor frío	SM 3112 B	<0,002 mg/L Hg
a. NITRATOS	17-JUN-2017	Espectrofotometría UV	SM 4500 NO3-B	0,4 mg/L N
a. NITRITOS	17-JUN-2017	Colorimetría	SM 4500 NO2-B	<0,007 mg/L N
a. OXÍGENO DISUELTO	16-JUN-2017	Electrodo de membrana	SM 4500 O-G	0,13 mg/L O2
a. PLOMO	22-JUN-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,15 mg/L Pb
RELACIÓN ABSORCIÓN DE SODIO	12-JUL-2017	Cálculo	--	30,44
a. SODIO	22-JUN-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	1879,9 mg/L Na
a. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	17-JUN-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 D	853 mg/L
a. SÓLIDOS TOTALES	17-JUN-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 B	13900 mg/L
a. SULFATOS	17-JUN-2017	Turbidimétrico	SM 4500-SO4 E	97,4 mg/L SO4
a. TURBIEDAD	16-JUN-2017	Nefelométrico	SM 2130 B	240 UNT

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 del 14 Jun 2016, 2147 del 23 de Sep 2016 y 2828 del 15 de Dic 2016. IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 15-JUL-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 140537
PÁGINA: 2 de 2

SEÑOR(ES): **INTERASEO SAS ESP**
DIRECCIÓN: TELÉFONO: **2770301**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **1 - RELLENO SANITARIO LA MIEL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **AFLUENTE PTL**
TIPO DE MUESTRA : **LIXIVIADO**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **15-JUN-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **06:00H - 12:00H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **16-JUN-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. ZINC	22-JUN-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	1,79 mg/L Zn
No ANALISIS 27 --- FIN DEL REPORTE				

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 del 14 Jun 2016, 2147 del 23 de Sep 2016 y 2828 del 15 de Dic 2016. IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 15-JUL-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 5

ACREDITACIÓN LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

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

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORRESPONDENCIA
CORTOLIMA

Recibido
Fecha:
22/01/2018 9:20:04 AM
Número Radicado: 816

INTERASEO S.A.S. E.S.P. NIT. 819.000.939-1

2018 ENE. 22
Rad.0043 07:58
Recibido: Laura Rodrigu
Firma recibido no implica su aceptacion

Ibagué, Enero 09 de 2018

Expediente: 13439

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – INFORME DE ANALISIS FISICOQUIMICO y MICROBIOLOGICO AGUA SUPERFICIAL – QUEBRADA GUACARI

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo – informe análisis fisicoquímico y microbiológico agua superficial – quebrada guacari del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al mes Mayo de 2017.

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

6481

MONITOREO

ANALISIS FISICOQUIMICO y MICROBIOLOGICO

AGUA SUPERFICIAL – QUEBRADA GUACARI

RELLENO SANITARIO LA MIEL

IBAGUE

MAYO

2017

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

MONITOREO DE AGUAS RELLENO SANITARIO LA MIEL

RESOLUCION 0354 LICENCIA AMBIENTAL

1. OBJETIVO

Determinar la calidad Fisicoquímica y bacteriológica de la corriente de Agua Superficial, Quebrada Guacari, que potencialmente pueda verse afectada por la operación del Relleno Sanitario La Miel, con el fin de determinar la ocurrencia y grado de contaminación que pueda darse sobre el recurso, tomar acciones correctivas y dar cumplimiento con la normatividad ambiental vigente

2. CONDICIONES DE MONITOREO

2.1 IDENTIFICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO

En coordinación con INTERASEO S.A.S, el dia 18 de Mayo del año en curso, se realizó el monitoreo de Agua Superficial (Quebrada Guacari), en el siguiente punto:

TABLA N° 1. UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO

PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION	GEOREFERENCIACION	
		NORTE	OESTE
Quebrada Guacari – Cruce con la Vía Doima	Cuerpo de agua superficial Lotico, de bajo caudal	4°21´32.3"	75°03´10.9"

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

2.2 MÉTODO DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Las muestras fueron tomadas y enviadas a laboratorio ANALQUIM LTDA de acuerdo con las condiciones previamente establecidas en el Programa de Monitoreos para el Relleno Sanitario la Miel, tales como tipos de recipientes, puntos de muestreo y frecuencia de toma de muestras; para el caso específico, se tomó muestra puntual en el lugar seleccionado

2.3. PARÁMETROS DE CAMPO.

La Temperatura (T°) de las muestras, el potencial de Hidrogeniones (pH) y la Conductividad Eléctrica (µS/cm.) se determinaron in situ; Para la medición de estas variables, se utilizó la lectura directa en equipo digital de electrodo, marca HANNA.

Las condiciones del muestreo, tipo de Recipiente, Preservante y análisis In Situ, se reportan en los formatos anexos

- Caracterización In Situ
- Cadena de Custodia de Muestra

Para la preservación de las muestras; éstas, se acondicionaron químicamente con el preservante requerido según la variable analizar, se refrigeraron inmediatamente y se trasladaron a Laboratorio ANALQUIM LTDA, para que allí se realicen los análisis de aquellos parámetros acreditados por este laboratorio según los referidos en las Resoluciones IDEAM N° 1215 de Junio 14 de 2016, 2147 de Septiembre de 2016 y 2828 de Diciembre de 2016. La caracterización fisicoquímica incluyo en total los siguientes parámetros: Alcalinidad, Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Aceites y Grasas, Conductividad, Turbidez, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Nitratos, Cloruros, Sulfatos, Fosfatos, Dureza Total, Fenoles,

Sodio, Cobre, Zinc, Hierro, Manganeso, Cromo, Aluminio, Mercurio, Plomo, Cadmio, Coliformes Totales y Coliformes Fecales; correspondientes según lo expuesto en las resoluciones de monitoreo y control para este tipo de muestra.

2.4. TECNICAS DE ANALISIS UTILIZADAS

Los análisis se realizaron según métodos normalizados para aguas potables y residuales, Standard Methods, de acuerdo con el alcance de la acreditación, bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 17025.

3. ANALISIS DE RESULTADOS

3. 1. Caracterización Fisicoquímica

TABLA N° 1. RESULTADOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS QUEBRADA GUACARI

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	CRUCE CON VIA DOIMA
FECHA DE MONITOREO		18/05/2017
CODIGO LABORATORIO		139454
HORA DE MUESTREO		08:30
Alcalinidad	ppm $CaCO_3$	128
D.B.O	ppm O_2	4
D.Q.O	ppm O_2	22
Grasas y Aceites	ppm	< 1.2
Solidos Suspendidos Totales	ppm	12
Solidos Totales	ppm	228
Dureza Total	ppm $CaCO_3$	108
Turbiedad	NTU	13
Fosfatos	ppm PO_4	0.5
Sodio	ppm Na	28.7
PH	Unidades	7.12
Temperatura	°C	25
Oxigeno Disuelto	ppm O_2	5.83
Conductividad	µS/cm	368

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

TABLA N° 3. RESULTADOS LABORATORIO Vs NORMATIVIDAD VIGENTE QUEBRADA GUACARÍ

PARAMETROS	EXPRESADA COMO	VALOR ADMISIBLE	CRUCE CON VIA DOIMA	CUMPLIMIENTO
FECHA MONITOREO			18/05/2017	
CODIGO LABORATORIO			139454	
HORA DE MUESTREO			08:30:00 a.m.	
Articulo 38 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisibles para la Destinacion del Recurso para Consumo Humano y Domestico - Tratamiento Convencional				
Cadmio	mg/L Cd	0,01	< 0,003	SI
Cloruros	mg/L Cl^-	250	17	SI
Cobre	mg/L Cu	1,0	< 0,05	SI
Cromo	mg/L Cr	0,05	< 0,05	SI
Coli Total	NMP/100 ml	20000	60.5×10^3	NO
Coli Fecal	NMP/100 ml	2000	5800	NO
Fenoles	mg/L Fenol	0,002	< 0,003	
Mercurio	mg/L Hg	0,002	< 0,002	SI
Nitratos	mg/L N	10	3.4	SI
PH	Unidades	5,0 - 9,0	7.12	SI
Plomo	mg/L Pb	0,05	< 0,02	SI
Sulfatos	mg/L SO_4	400	32	SI
Zinc	mg/L Zn	15 ppm	< 0,02	SI
Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agricola				
PH	Unidades	4,5 - 9,0	7.12	SI
Aluminio	mg/L Al	5	< 0,05	SI
Cadmio	mg/L Cd	0,01	< 0,003	SI
Cobre	mg/L Cu	0,2	< 0,05	SI
Cromo	mg/L Cr	0,1	< 0,05	SI
Hierro	mg/L Fe	5.0	0.48	SI
Manganeso	mg/L Mn	0.2	< 0,03	SI
Plomo	mg/L Pb	5	< 0,02	SI
Zinc	mg/L Zn	2	< 0,02	SI
Articulo 41 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Pecuario				
Aluminio	mg/L Al	5	< 0,05	SI
Cadmio	mg/L Cd	0,05	< 0,003	SI
Cobre	mg/L Cu	0,5	< 0,05	SI
Cromo	mg/L Cr	1	< 0,05	SI
Hierro	mg/L Fe	5.0	0.48	SI
Mercurio	mg/L Hg	0.01	< 0,002	SI
Plomo	mg/L Pb	0.1	< 0,02	SI
Zinc	mg/L Zn	25	< 0,02	SI

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

Los parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos analizados, permiten determinar el estado actual de la fuente; con estos, es posible determinar la posible afectación por efecto de contaminación o procesos de mineralización y saturación, comportamiento que depende de condiciones climáticas que anteceden la toma y efectos antrópicos que se desarrollen en la zona y/o en la fuente. Para el caso de la quebrada Guacari, parámetros relacionados como pH, Temperatura y Conductividad se consideran normales para este tipo de Aguas.

La muestra analizada, presento alta concentración de Oxígeno Disuelto (>5.8 ppm), Baja concentración en DBO (4 ppm) y DQO (22 ppm), lo cual es congruente y es indicador de baja contaminación orgánica; de igual forma, presenta baja contaminación Inorgánica, dado por los bajos valores reportados para conductividad, Solidos Totales y Cloruros como indicadores de este efecto. Con respecto a nutrientes y compuestos nitrogenados, las concentraciones para estos parámetros son bajas, propios de aguas medianamente limpias.

Con referencia a la calidad requerida para sus diferentes usos, se presentan en la tabla N° 3, los resultados frente a los requerimientos de los artículos 38, 40 y 41 del decreto 1594 de Junio de 1984. Los valores aquí reportados, se consideran normales en aguas destinadas para riego (Articulo 40 decreto 1594/84) y actividades pecuarias (Articulo 41 decreto 1594/84). Las características analizadas por cumplimiento de los artículos 40 y 41 en referencia a las sustancias de interés sanitario, demuestran que sobre la fuente no se presenta afectación por efecto de la operación de la planta de tratamiento de lixiviados y no compromete su uso en actividades Agrícolas y pecuarias. Con respecto a la variable Fenoles, el resultado reportado no permiten inferir acerca del cumplimiento, dado que el valor admisible es inferior al límite de detección para la técnica de análisis implementada.

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

3.2 Índice de Calidad de Agua – ICA. Para evaluar la calidad de la fuente, se realizó un análisis con base en los Índices de Calidad de Agua (ICA) propuesto por Brown, desarrollado en 1970 por la National Sanitation Foundation, reconocido como INSF, en el que intervienen nueve (9) parámetros con pesos relativos (W_I) para cada uno según su importancia y los valores Q_i obtenidos gráficamente en las "Curvas de Función" o "Relaciones Funcionales"

Tabla N° 4. CLASIFICACION DEL ICA PROPUESTO POR BROWN

CALIDAD DE AGUA	COLOR	VALOR
Excelente		91 – 100
Buena		71 – 90
Regular		51 – 70
Mala		26 – 50
Pésima		0 – 25

TABLA N° 5. HOJA PARA EL CALCULO DEL ICA
Monitoreo Aguas Quebrada Guacari - Cruce con la Via Doima

FECHA MONITOREO		Mayo 18 de 2017			
PARAMETRO	UNIDADES	VALOR	Q_i	W_i	Total
DBO_5	mg/L	4	61	0.11	6.71
Oxigeno Disuelto	% Saturacion	71	76.25	0.17	12.96
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	5800	13.2	0.16	2.11
Nitratos	mg/L	3.4	90	0.1	9.0
PH	Unidades de PH	7.12	88	0.11	9.68
Cambio de Temperatura	°C	0.3	81	0.1	8.1
Solidos Totales	mg/L	228	68.86	0.07	4.82
Fosfatos	mg/L	0.5	40	0.1	4.0
Turbiedad	NTU	13	70	0.08	5.60
VALOR DEL ICA					62.98

Los resultados del ICA, reportan buena valoración por efecto de la concentración de DBO, pH, Nitratos y Saturación de Oxígeno Disuelto en el segundo muestreo y afectación en el Índice principalmente por Coliformes y Fosfatos, situación que se ha presentado en anteriores jornadas de monitoreo.

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

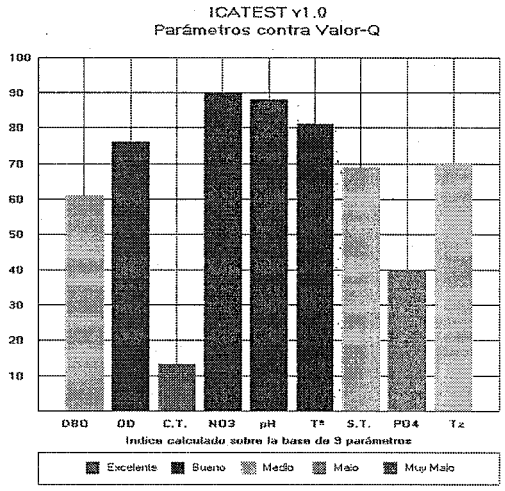
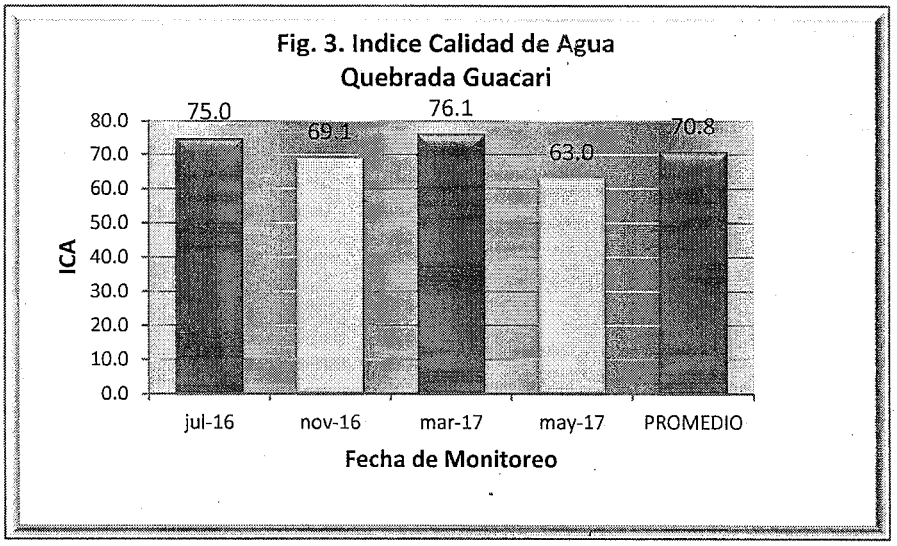


Fig. 1. ICA parámetros de control. Q. Guacari - cruce vía Doima Mayo de 2017

Con respecto al comportamiento histórico, Fig. 3, la fuente mantiene en promedio sus condiciones y se clasifica como de "buena" calidad.



Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

CONCLUSIONES

Con base en los resultados reportados por el Laboratorio y en el análisis de Índice de Calidad, ICA, se concluye que esta fuente mantiene características de "Buena" calidad, Presenta, en su caracterización fisicoquímica, baja concentración de sales y Conductividad; además de una baja concentración en DBO y DQO, como indicadores de contaminación de tipo Orgánico; igualmente, presenta baja concentración de Sulfatos y Fosfatos y alto Oxígeno Disuelto. En referencia con los parámetros microbiológics, la muestra presenta moderada contaminación por presencia de Coliformes Totales y Fecales.

El monitoreo sobre la quebrada permite determinar que esta mantiene las características normales de su fuente, no se presentan variaciones notables que afecten su uso, el cumplimiento de los Artículos 40 y 41 del Decreto 1594 de Junio de 1984 para la fuente monitoreada, permiten que esta sea usada libremente en actividades Agrícolas y pecuarias.

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 1

REGISTRO FOTOGRAFICO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

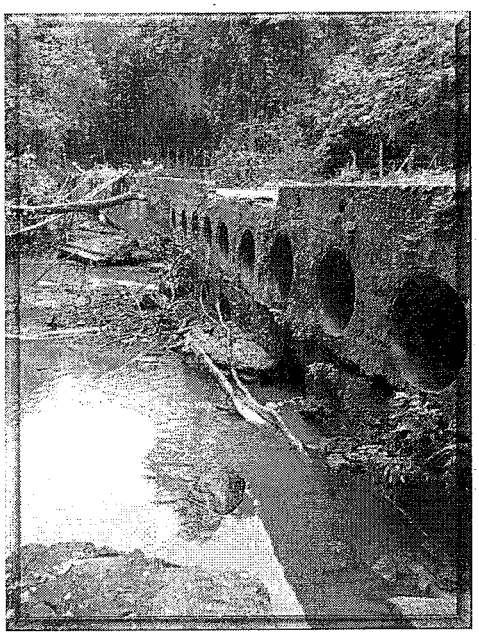


Foto N° 1. QUEBRADA GUACARI – Punto de muestreo

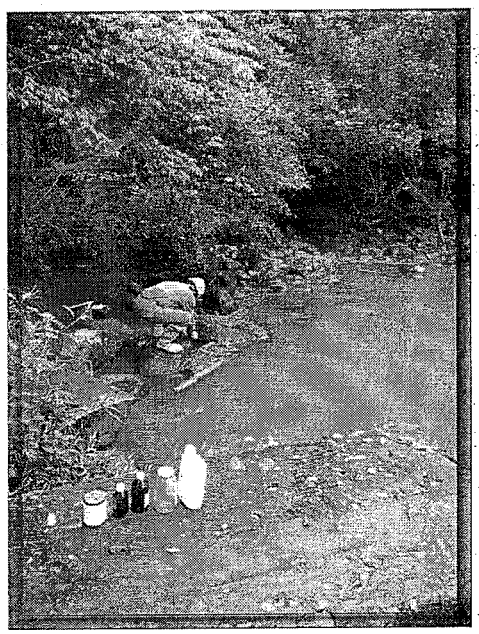


Foto N° 2. Toma de Muestras QUEBRADA GUACARI

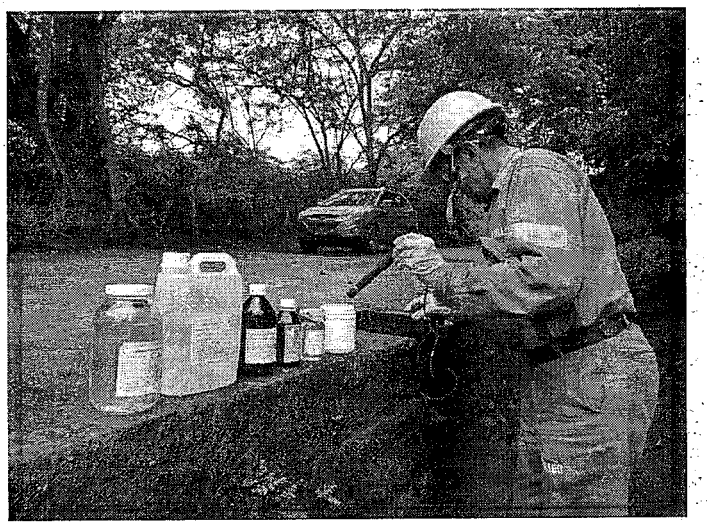


FOTO N° 3. Mediciones IN SITU - Quebrada Guacari

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 2

CADENA DE CUSTODIA

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

7
64E

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

COTIZACIÓN/CONTRATO No.	CÓDIGOS DE MUESTRAS
CLIENTE: HYDROCHEMICAL	139454
CONTACTO: ING. NELSON MARTINEZ	
DIRECCIÓN: Cl 32 Nº 4B-15 TELÉFONO: 3124482504	

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO

EMPRESA: ENTEROSEO S.A.S. E.S.P	FECHA: dd / mm / aaaa 12/05/2017
CONTACTO: ING. IVAN GIRALDO	HORA: hh : mm Hora militar
DIRECCIÓN: RELLENO SANITARIO LA MIEL	TELÉFONO: 2720361
CIUDAD: IBAGUE	DEPARTAMENTO: TOLIMA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA		Agua potable		Agua superficial		Agua subterránea		Agua residual	Otro: (especifique)
		Lixiviado		Lodos		Suelos		Residuo	
TIPO DE MUESTREO		Compuesto		Puntual		Integrado			

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

TIPO DE ENVASE O MATERIAL	VOLUMEN (mL)	CANTIDAD	PRESERVANTE	PARÁMETROS
Garrafa plástica	2000	1	REFRIG	Nt, Al, Cl⁻, DBO, DT, PO_4, NO_3, SST, ST, SO_4, TURB, CON, O.D
Garrafa plástica				
Frasco transparente boca ancha vidrio	1000	1	HCl	G y A
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	500	1	H_2SO_4	DQO, POH
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	250	1	HNO_3	Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Pb, Na, Zn
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco de vidrio transparente estéril	230	1	REFRIG	CT, CF
Frasco plástico boca ancha				
Caja cuadrada				
Bolsa de cierre hermético				
Otros				

PLAN DE MUESTREO

Mediciones In-Situ: PH, T, COND, OD

Alícuota: C/

Aforo de caudal: VOLUMETRICO

Materiales:

Tamaño de neveras: Grande | X | Mediano | | Pequeño | |

Jefe de logística:

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

CIUDAD: DEPARTAMENTO:

Código	Punto No.	Lugar toma de la muestra	Punto de captación/Coordenadas		Fecha (dd/mm/aaaa)	Hora (militar)	Tipo de muestra
134454	6	QUEBRADA GUALIS CRUCE CRUCE VIA DOIMA	VIA DOIMA	N: E:	18/05/2017	8:30	SUP
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			

Nombre Contacto: ARMANDO MARCOS DELGADO
c.c. contacto: 14226575
Nombre técnico de campo:
c.c. técnico de campo:
Firma contacto:
Firma técnico:

EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO: [ ] Terrestre [ ] Aéreo EMPRESA:

RESPONSABLE DEL ENVÍO: FECHA DE ENVÍO: dd / mm / aaaa HORA DE ENVÍO: hh : mm

REFRIGERADO: [ ] SI [ ] NO N° RECIPIENTES:

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (Espacio exclusivo del laboratorio)

FECHA Y HORA: dd / mm / aaaa ; hh : mm RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN

CONDICIONES DE LA MUESTRA TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN

pH PRESERVACIÓN						
	[ ]	DQO, POH, NKT, PT	[ ]	CIANUROS	[ ]	OTROS
	[ ]	GRASAS Y ACEITES		SULFUROS		
	[ ]	METALES		PLAGUICIDAS		

Observaciones:

ANALQUIM LTDA.
ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

Contrato: ____ Cotización: X Nro. 4465-16

CODIGO DE LA MUESTRA: 139457

PUNTO DE MONITOREO: Q. GUACARI - CRUCE VIA DOIMA

INFORMACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRA

OBJETIVO DEL MONITOREO: REQUERIMIENTO — FECHA DE MONITOREO: 18-05-2017

AGUA POTABLE:					
AGUA PISCINA:					
AGUA SUBTERRÁNEA:		PIEZOMETRO		POZO DE BOMBEO	
AGUA SUPERFICIAL:	X	LOTICO	X	LENTICO	
AGUA RESIDUAL:		ARnD		ARD	

SECTOR PRODUCTIVO:

ORIGEN DESCARGA AR:

FRECUENCIA DESCARGA: DIARIO: ___ SEMANAL: ___ QUINCENAL: ___ MENSUAL: ___ OTRO:

TIEMPO DESCARGA APROXIMADO: LUNES A VIERNES: ___ FIN DE SEMANA: ___ OTRO:

TIPO DE DESCARGA: INTERMITENTE: ___ CONTINUO: ___ CAJA DE INSPECCIÓN: INTERNA: ___ EXTERNA: ___ N/A: ___

MÉTODO MEDICIÓN DE CAUDAL: VOLUMÉTRICO: ___ ÁREA-VELOCIDAD: ___ OTRO:

FÓRMULA CÁLCULO CAUDAL: Volumen / Tiempo: ___ Area x Velocidad: ___ OTRO:

DESCARGA VERTIMIENTO: RED ALCANTARILLADO: ___ FUENTE SUPERFICIAL: ___ OTRO:

USO VERTIMIENTO: AGRICOLA: ___ INDUSTRIAL: ___ OTRO:

MEDICIONES PARÁMETROS IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (mL) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARÁMETROS COND. µS/cm	
6	8.30	7.12	25.0	—	—	—	—	—	490	

ANALQUIM LTDA.
ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y CONTROL DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (mL) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARÁMETROS	
							Σ=			

CONTROL DE CALIDAD MEDICIONES IN SITU

Hora hh:mm	pH1 Unidades	pH2 Unidades	DPR %	T°C1 Unidades	T°C2 Unidades	DPR %	SSED1 mL/L	SSED2 mL/L	DPR %

Hora hh:mm	COND 1 µS/cm	COND 2 µS/cm	DPR %	OD1 mg/L	OD2 mg/L	DPR %	CRL1 mg/L	CRL2 mg/L	DPR %

Para calcular la Diferencia de Porcentaje Relativo (% DPR) emplee la siguiente formula:

DIFERENCIA DE PORCENTAJE RELATIVO (%DPR) = [ ] x 100

Max % DPR para pH: ±0,2 U; Max % DPR T°C: ±10%; Max % DPR Ssed: 20% a partir de 5 mL/L

MUESTRAS PUNTUALES

	SS	ALCOH	GYA	P-H	DBO	DQO	POT	PDC	HAPS	BTEX	COV's	ACE	ALC	PO4	TURB	CRL6	TRIHALOMETANOS	OTROS
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hora de toma de muestra puntual (hh:mm):

OBSERVACIONES

Condiciones climatológicas:	Soleado ☐	Soleado/Nublado ☐	Soleado/Llovizna ☐	Nublado ☐	Nublado / Llovizna ☐	Llovizna ☐	Espacio cerrado ☐

VERIFICACIÓN EQUIPOS:	pHmetro ANQ		Conductimetro ANQ		Oximetro ANQ	Correntometro ANQ:
	Un	Un	µS/cm	µS/cm	mg/L	

Descripción Monitoreo:

Observaciones:

SC: Límite de cuantificación Cloro Residual Libre: <0,20 mg/L; la conductividad se debe expresar en µS/cm en condiciones climatológicas seleccione solo una opción. El símbolo (.) corresponde al separador decimal.

Nombre contacto:	cc: 1422535	Técnico de campo:	cc:
Firma contacto:		Firma técnico de campo:	

CONTROL DE DATOS

Verificado por (CL):	Ingreso SISLAB (JP):	Revisado por (JP):	Aprobado por (GO):

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 3

RESULTADOS CARACTERIZACION IN SITU

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 4

RESULTADOS DE LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 139454
PÁGINA: 1 de 2

SEÑOR(ES): **INTERASEO SAS ESP**
DIRECCIÓN: **CALLE 69 NO. 9 SUR 76 VIA IBAGUE - GIRARDOT** TELÉFONO: **2770301**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **6 QUEBRADA GUACARI**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **CRUCE CON VIA DOIMA**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA SUPERFICIAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **18-MAY-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **08:30H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **19-MAY-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	FEC-ANALISIS	TECNICA DE ANALISIS	REFERENCIA	RESULTADO
a. ALCALINIDAD TOTAL	19-MAY-2017	Titulometría	SM 2320 B	128 mg/L CaCO3
a. ALUMINIO	19-MAY-2017	Colorimetría	SM 3500-Al B	<0,05 mg/L Al
CADMIO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,003 mg/L Cd
a. CLORUROS	19-MAY-2017	Argentométrico	SM 4500-Cl B	17,0 mg/L Cl-
a. COBRE	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,05 mg/L Cu
a. COLIFORMES FECALES	19-MAY-2017	Sustrato enzimático - Fermentación tubos múltiples	SM 9223 B	5800 NMP/100 mL
a. COLIFORMES TOTALES	19-MAY-2017	Sustrato definido - Multiceldа	SM 9223 B	60,5X10E3 NMP/100 mL
a. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	19-MAY-2017	Electrométrico	SM 2510 B	368 uS/cm a 25ºC
a. CROMO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,05 mg/L Cr
a. D.B.O	20-MAY-2017	Incubacion 5 días y Electrodo de membrana	SM 5210 B	4 mg/L O2
a. D.Q.O	26-MAY-2017	Reflujo abierto	SM 5220 B	22 mg/L O2
a DUREZA TOTAL	19-MAY-2017	Titulometría	SM 2340 C	108 mg/L CaCO3
a. FENOLES	22-MAY-2017	Destilación - Extracción con cloroformo	SM 5530 B, C	<0,003 mg/L POH
a. FOSFORO REACTIVO TOTAL	20-MAY-2017	Colorimetría	SM 4500-P-D	0,5 mg/L P
a. GRASAS Y ACEITES	26-MAY-2017	Partición - Método Infrarrojo	SM 5520 C	<1,2 mg/L
a. HIERRO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,48 mg/L Fe
a. MANGANESO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,03 mg/L Mn
a. MERCURIO	23-MAY-2017	A.A - Vapor frio	SM 3112 B	<0,002 mg/L Hg
a. NITRATOS	20-MAY-2017	Espectrofotometría UV	SM 4500 NO3-B	3,4 mg/L N
a. OXÍGENO DISUELTO	19-MAY-2017	Electrodo de membrana	SM 4500 O-G	5,83 mg/L O2
a. PLOMO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,02 mg/L Pb
a. SODIO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	28,7 mg/L Na
a. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	22-MAY-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 D	12 mg/L
a. SÓLIDOS TOTALES	22-MAY-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 B	228 mg/L
a. SULFATOS	20-MAY-2017	Turbidimétrico	SM 4500-SO4 E	32,0 mg/L SO4
a. TURBIEDAD	19-MAY-2017	Nefelométrico	SM 2130 B	13 UNT

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 del 14 Jun 2016, 2147 del 23 de Sep 2016 y 2828 del 15 de Dic 2016. IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 17-JUN-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 139454
PÁGINA: 2 de 2

SEÑOR(ES): **INTERASEO SAS ESP**
DIRECCIÓN: **CALLE 69 NO. 9 SUR 76 VIA IBAGUE - GIRARDOT** TELÉFONO: **2770301**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **6 QUEBRADA GUACARI**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **CRUCE CON VIA DOIMA**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA SUPERFICIAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **18-MAY-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **08:30H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **19-MAY-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. ZINC	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,02 mg/L Zn
No ANALISIS 27 --- FIN DEL REPORTE				

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.
a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 del 14 Jun 2016, 2147 del 23 de Sep 2016 y 2828 del 15 de Dic 2016. IDEAM,
El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 17-JUN-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 5

ACREDITACIÓN LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

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

Vigilado por:
Superservicios
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Corporación Autónoma Regional del Tolima
CORTOLIMA
CORRESPONDENCIA
Recibido
Fecha: 22/01/2018 9:21:07 AM
Numero Radicado: 817

INTERASEO S.A.S. E.S.P. NIT. 819.000.969-1
2018 ENE. 22
Rad. 0042 07:51a
Recibido: Laura Rodriguez
Firma recibido no implica su aceptacion

Ibagué, Enero 09 de 2018

Doctor
JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ
Director
CORTOLIMA
Ciudad

Expediente: 13439

Ref. REMISION INFORME MONITOREO – INFORME DE ANALISIS FISICOQUIMICO y MICROBIOLOGICO AGUAS SUBTERRANEAS 4 POZOS

Respetado Doctor:

Con el presente, hacemos la correspondiente entrega del informe de monitoreo – informe análisis fisicoquímico y microbiológico aguas subterráneas 4 pozos del Relleno Sanitario Parque Industrial de Residuos Sólidos la Miel correspondiente al mes Mayo de 2017.

ING. JOSE RICARDO TRUJILLO TOBAR
Gerente

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

MONITOREO DE AGUAS RELLENO SANITARIO LA MIEL

RESOLUCION 0354 LICENCIA AMBIENTAL

1. OBJETIVO

Determinar la calidad Fisicoquímica y Bacteriológica de las Aguas Subterráneas que potencialmente puedan verse afectadas por la operación del Relleno Sanitario La Miel, con el fin de identificar oportunamente los impactos negativos sobre el recurso

2. CONDICIONES DE MONITOREO

2.1 IDENTIFICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO

En coordinación con INTERASEO S.A.S, el día 18 de Mayo, se realizó el monitoreo de Aguas Subterráneas (Pozos de monitoreo 1, 2, 3, 4 y Avícola La Catalina), del "PARQUE INDUSTRIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LA MIEL – DISPOSICIÓN FINAL", en los siguientes puntos:

TABLA N° 1. UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO

PUNTO DE MUESTREO	DESCRIPCION	GEOREFERENCIACION	
		NORTE	OESTE
Pozo Monitoreo N° 1	Aguas arriba de la dirección de Flujo	4°21´55.11"	75°4´25.63"
Pozo Monitoreo N° 2	Aguas abajo de la dirección de flujo	4°21´46.43"	75°4´21.87"
Pozo Monitoreo N° 3	Aguas abajo de la dirección de flujo. Costado Occidental lagunas de oxidación	4°21´40.73"	75°4´19.35"
Pozo Monitoreo N° 4	Aguas abajo de la dirección de flujo	4°21´44.85"	75°4´6.24"
AVICOLA LA CATALINA	Pozo de bombeo	4°21´32.66"	75°3´8.79"

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

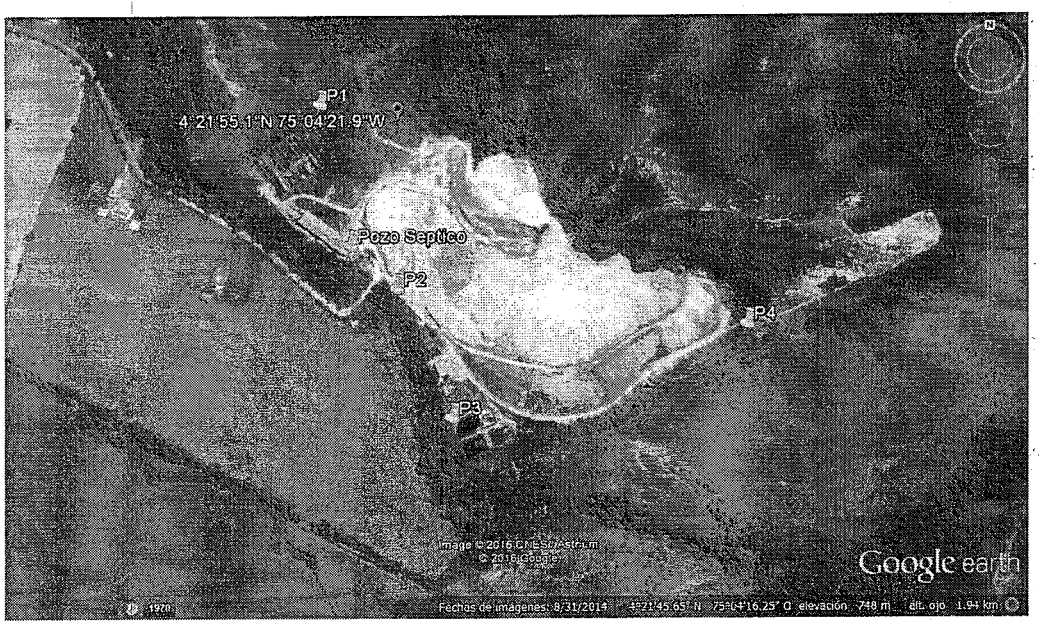


Fig. N° 1. Ubicación Pozos de Monitoreo

2.2 MÉTODO DE MONITOREO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Las muestras fueron tomadas y enviadas a laboratorio ANALQUIM LTDA de acuerdo con las condiciones previamente establecidas en el Programa de Monitoreos para el Relleno Sanitario la Miel, tales como tipos de recipientes, puntos de muestreo y frecuencia de toma de muestras; para este caso, se tomaron muestras puntuales.

2.3. PARÁMETROS DE CAMPO.

La Temperatura (T°) de las muestras, el potencial de Hidrogeniones (pH) y la Conductividad Eléctrica (µS/cm.) Se determinaron in situ; Para la medición de estas variables, se utilizó la lectura directa en equipo digital de electrodo, marca HANNA

TABLA N° 2. CARACTERISTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO - AGUAS SUBTERRANEAS

Mayo 18 de 2017

POZO MONITOREO	CONDICIONES FISICAS			CONDICION DEL MUESTREO	
	Cierre hermético	Vias Acceso y Zonas aledañas	OBSERVACIONES	Muestra	Nivel Freático (m)
N° 1	Tapa Neumática de 2"	zona libre de obstáculos	Protegido con Tubería y Tapa metálica de 6" a una altura de 40 cm del nivel del terreno soportado en Base de concreto	Normal	7.94
N° 2	Tapa Neumática de 2"	zona libre de obstáculos	Protegido con Tubería y Tapa metálica de 6" a nivel del terreno, es posible la infiltración de aguas por escorrentías sobre la boca del pozo	Normal	5.7
N° 3	Tapa Neumática de 2"	zona libre de obstáculos	Protegido con tubería y tapa Metálica a 40 cm del nivel del terreno	Normal	3.34
N° 4	Tapón de PVC	zona libre de obstáculos	Protegido con tubería y tapa Metálica a 40 cm del nivel del terreno	Normal	16.41
Avícola la Catalina	N.A	zona libre de obstáculos	Pozo de Bombeo, con toma-muestra en la línea de descarga	Normal	N.D

N.A: No Aplica N.D: No Determinado

Las condiciones del muestreo, tipo de Recipiente, Preservante y análisis In Situ, se reportan en los formatos anexos

- Caracterización In Situ

- Cadena de Custodia de Muestras

Las muestras se acondicionaron químicamente con el preservante requerido según la variable analizar, se refrigeraron inmediatamente y se trasladaron a Laboratorio ANALQUIM LTDA, para que allí se realicen los análisis de aquellos parámetros acreditados por este laboratorio según los referidos en la Resolución IDEAM N° 1215 de Junio 14 de 2016, 2147 de Septiembre 23 de

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

2016 y 2828 de Diciembre 15 de 2016. La caracterización fisicoquímica incluyo en total los siguientes parámetros: Alcalinidad, Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Conductividad, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Nitritos, Nitratos, Sodio, Cobre, Zinc, Hierro, Manganeso, Aluminio, Mercurio, Plomo, Cadmio, Coliformes Totales y Coliformes Fecales; correspondientes según lo expuesto en las resoluciones de monitoreo y control para este tipo de muestra.

2.4. TECNICAS DE ANALISIS UTILIZADAS

Los análisis se realizaron según métodos normalizados para aguas potables y residuales, Standard Methods, de acuerdo con el alcance de la acreditación, bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 17025.

3. DISCUSION DE RESULTADOS DE LABORATORIO.

TABLA N° 3. MEDICIONES IN SITU - POZOS DE MONITOREO RELLENO SANITARIO LA MIEL

Mayo 18 de 2017

Pozo Monitoreo	Hora Muestreo	PH	Temperatura °C	Conductividad (µs/cm)
N° 1	10:25	6.20	26.5	3900
N° 2	10:45	6.77	27.5	192
N° 3	09:15	6.19	26	3635
N° 4	09:45	6.40	27	497
Avícola la Catalina	08:10	6.94	26.8	506

Los valores aquí reportados son característicos para este tipo de agua, el PH es neutro y depende principalmente de las características de los suelos y las condiciones climáticas. Las fuentes subterráneas, por naturaleza presentan mayores contenidos de sales, este valor se ve reflejado en la conductividad, que es un poco mayor que la de una fuente superficial.

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

TABLA Nº 4. RESULTADOS LABORATORIO VS NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE AGUAS SUBTERRANEAS – Mayo 18 de 2017

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	VALOR ADMISIBLE	POZO DE MONITOREO				AVICOLA LA CATALINA	CUMPLIMIENTO
			No 1	No 2	No 3	No 4		
CODIGO LABORATORIO			139455	139456	139457	139458	139459	
HORA DE MUESTREO			10:25	10:45	09:15	09:45	08:10	
Articulo 40 Dec 1594/84 Criterios de Calidad Admisible para uso Agrícola								
PH	Unid	4.5 - 9,0	6.20	6.77	6.19	6.40	6.94	SI
Aluminio	mg/L Al	5.0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SI
Cadmio	mg/L Cd	0.01	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	SI
Zinc	mg/L Zn	2.0	0.05	0.17	0.1	< 0,02	< 0,02	SI
Cobre	mg/L Cu	0.2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SI
Hierro	mg/L Fe	5.0	0.18	2.05	0.14	< 0,1	0.19	SI
Manganeso	mg/L Mn	0.2	0.39	0.26	0.74	< 0,03	< 0,03	
Plomo	mg/L Pb	5.0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	SI
Articulo 74 Dec 1594/84 Concentraciones para el control de Carga de Sustancias de Interés Sanitario								
Cadmio	mg/L Cd	0.1	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	SI
Cobre	mg/L Cu	3.0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	SI
Mercurio	mg/L Hg	0.02	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	SI
Plomo	mg/L Pb	0.5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	SI

La muestras en su totalidad, presentan baja concentración de sustancias de interés sanitario, el contenido es infinitesimal e inferior a los límites de detección de la técnica implementada para su determinación; los valores son normales y similares a los obtenidos en jornadas de monitoreos anteriores sin que se evidencie afectación por la actividad que se desarrolla, los resultados así obtenidos , cumplen, excepto por el contenido de Manganeso en los Pozos 1, 2 y 3, con los requerimientos normativos referidos en los artículos 40 y 74 del decreto 1594/84 para sus diferentes usos.

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

TABLA N° 5. RESULTADOS DE LABORATORIO PARAMETROS NO NORMATIZADOS

AGUAS SUBTERRANEAS – Mayo 18 de 2017

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	POZO DE MONITOREO				AVICOLA LA CATALINA
		No 1	No 2	No 3	No 4	
CODIGO LABORATORIO		139455	139456	139457	139458	139459
HORA DE MUESTREO		10:25	10:45	09:15	09:45	08:10
Demanda Química de Oxigeno	mg/L O_2	30	25	24	16	< 10
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L O_2	2	5	3	4	< 2
Solidos Suspendidos	mg/L	< 5	161	< 5	106	< 5
Solidos Totales	mg/L	2316	240	2214	404	256
Coliformes Totales	NMP/100 ml	42 x 10^4	78000	12240	17930	110
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	120	1700	60	68	15
Alcalinidad	mg/L $CaCO_3$	140	54	122	198	186
Conductividad	µS/cm	3940	136.5	3850	507	438
Nitratos	mg/L N	0.5	0.7	0.4	0.9	2.2
Nitritos	mg/L N	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007	< 0.007
Oxigeno Disuelto	mg/L O_2	6.57	5.34	6.42	6.78	7.61
Sodio	mg/L Na	1536	7.3	1556	49.8	31.3

Con respecto a parámetros no normatizados, los pozos en general presentan bajas concentración de parámetros indicadores de contaminación Orgánica, como son: DBO, DQO. Nitratos y Nitritos; igualmente presentan bajo contenido de coliformes, excepto en los pozos N° 1 y N° 2 ubicados aguas arriba de la zona de influencia del relleno (Pozo 1) y paralelo a la línea de flujo del Canal Los Adobes (Pozo 2), para los cuales, valores difieren de los obtenidos en las diferentes fuentes monitoreadas.

CONCLUSIONES

Los resultados del monitoreo de Aguas Subterráneas (Pozos de monitoreo 1, 2, 3, 4 y Avícola la Catalina) permiten concluir que estas fuentes permanecen en condiciones estables respecto a sus características normales y no están siendo afectadas por la operación del RELLENO SANITARIO LA MIEL. Los resultados del Pozo Nº 1 y Pozo N° 2, reportan alta concentración de Coliformes que indican afectación en zonas aledañas por infiltración de contaminantes generados aguas arriba del relleno Sanitario y Canal los Adobes; esto, deducido a partir de ubicación de lo Pozos y las líneas de flujo aguas subterráneas

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 1

REGISTRO FOTOGRAFICO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical

Nit. 93368173 – 4

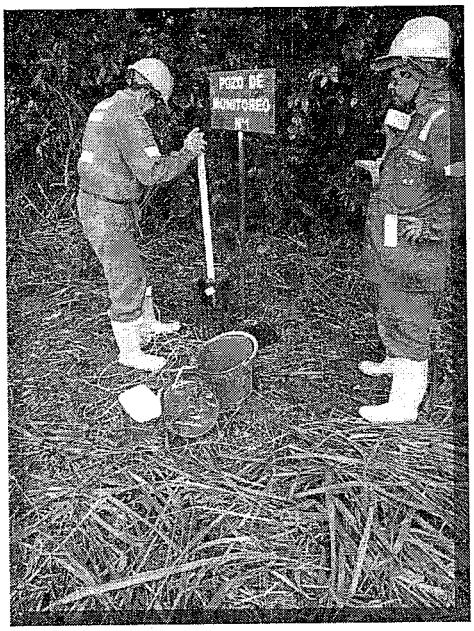


FOTO Nº 1. POZO MONITOREO N° 1

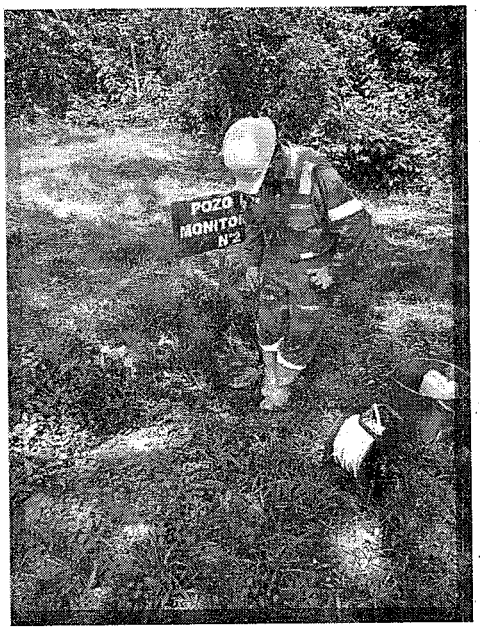


FOTO Nº 2. POZO MONITOREO N° 2

FOTO Nº 3. POZO MONITOREO N° 3

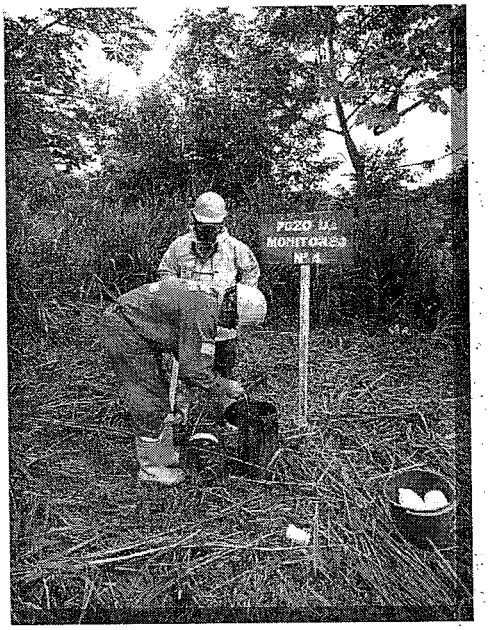


FOTO Nº 4. POZO MONITOREO N° 4

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

FOTO Nº 5. POZO AVICOLA LA CATALINA

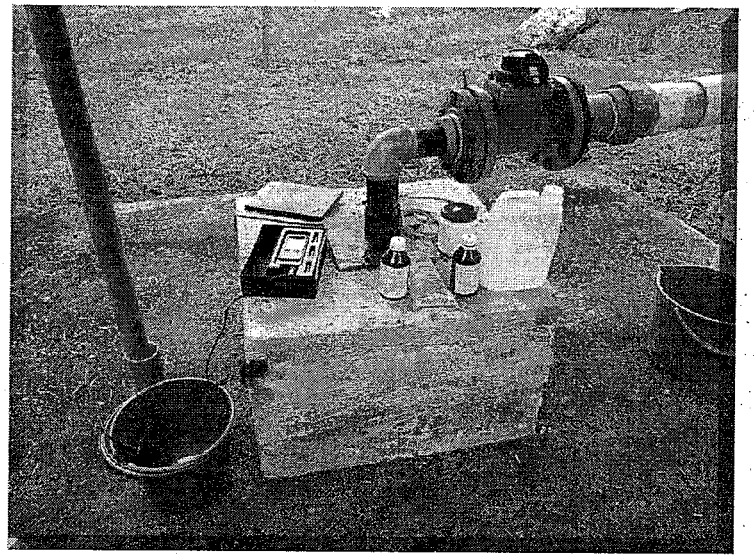


FOTO Nº 6. Mediciones IN SITU Pozo Monitoreo AVICOLA LA CATALINA

FOTO Nº 8. Recipiente Muestra - Pozo Monitoreo N° 4

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 2

CADENAS DE CUSTODIA

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

COTIZACIÓN/CONTRATO No.	
CLIENTE:	HYDROCHEMICAL
CONTACTO:	ING. NELSON MARTINEZ
DIRECCIÓN:	Cl 32 Nº 4B-15 TELÉFONO: 3124482504

CÓDIGOS DE MUESTRAS: 139455 - 139459

INFORMACIÓN LUGAR DE MUESTREO

EMPRESA:	ENTERASEO S.A. E.S.P	FECHA: dd / mm / aaaa	18/05/2017
CONTACTO:	ING IVAN GIRALDO	HORA: hh : mm Hora militar	
DIRECCIÓN:	RELLENO SANITARIO LA MIEL	TELÉFONO:	2770301
CIUDAD:	IBAGUE	DEPARTAMENTO:	TOLIMA

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA		Agua potable		Agua superficial		Agua subterránea		Agua residual	Otro: (especifique)
		Lixiviado		Lodos		Suelos		Residuo	
TIPO DE MUESTREO		Compuesto		Puntual		Integrado		POZOS DE MONITOREO	

MATERIALES Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

TIPO DE ENVASE O MATERIAL	VOLUMEN (mL)	CANTIDAD	PRESERVANTE	PARÁMETROS
Garrafa plástica	2000	5	REFRIG.	ALC. Al, DBO, NO_3, NO_2, SST, ST
				COND, O.D
Garrafa plástica				
Frasco transparente boca ancha vidrio				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	250	5	H_2SO_4	DQO
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta	250	~~5~~ 5	HNO_3	Cd, Cu, Fe, Mn, Hg, Pb, Na, Zn
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco ámbar vidrio boca angosta				
Frasco de vidrio transparente estéril				
Frasco plástico boca ancha				
Caja cuadrada				
Bolsa de cierre hermético	230	5	REFRIG	CT, CF
Otros				

PLAN DE MUESTREO

Mediciones In-Situ:	PH, T, COND, OD,						
Alícuota:	CI						
Aforo de caudal:	VOLUMETRICO						
Materiales:							
Tamaño de neveras:	Grande	X	Mediano		Pequeño		
Jefe de logística:							

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

CIUDAD: DEPARTAMENTO:

Código	Punto No.	Lugar toma de la muestra	Punto de captación/Coordenadas		Fecha (dd/mm/aaaa)	Hora (militar)	Tipo de muestra
139455	1	RELLENO SANITARIO LA MIEL	POZO MONITOREO Nº 1	N: E:	18/05/2017	10:25	SUBT
139456	2		POZO MONITOREO Nº 2	N: E:	18/05/2017	10:45	SUBT
139457	3		POZO MONITOREO Nº 3	N: E:	18/05/2017	9:15	SUBT
139458	4		POZO MONITOREO Nº 4	N: E:	18/05/2017	9:45	SUBT
139454	5	AVICOLA LA CATALINA	POZO DE MONITOREO	N: E:	18/05/2017	8:10	SUBT
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			
				N: E:			

Nombre Contacto: ARMANDO MEDINA DELGADO — Firma contacto:

c.c. contacto: 14225675

Nombre técnico de campo: — Firma técnico:

c.c. técnico de campo:

EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

TIPO DE ENVÍO:		Terrestre		Aéreo	EMPRESA:		
RESPONSABLE DEL ENVÍO:					FECHA DE ENVÍO: dd / mm / aaaa	HORA DE ENVÍO:	hh : mm
REFRIGERADO:		SI		NO		N° RECIPIENTES:	

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (Espacio exclusivo del laboratorio)

FECHA Y HORA: dd / mm / aaaa ; hh : mm — RESPONSABLE DE LA RECEPCIÓN

CONDICIONES DE LA MUESTRA — TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN

pH PRESERVACIÓN						
		DQO, POH, NKT, PT		CIANUROS		OTROS
		GRASAS Y ACEITES		SULFUROS		
		METALES		PLAGUICIDAS		

Observaciones:

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 3

RESULTADOS CARACTERIZACION IN SITU

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 4

RESULTADOS DE LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

650

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

Contrato:	**Cotización:** X	**Nro.** 4465-16	**CÓDIGO DE LA MUESTRA**
PUNTO DE MONITOREO:	POZOS DE MONITOREO		139455 - 139459

INFORMACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRA

OBJETIVO DEL MONITOREO:	REQUERIMIENTO				**FECHA DE MONITOREO:**	18-05-2017
AGUA POTABLE:						
AGUA PISCINA:						
AGUA SUBTERRÁNEA:	X	*PIEZOMETRO*	X	*POZO DE BOMBEO*		
AGUA SUPERFICIAL:		*LOTICO*		*LENTICO*		
AGUA RESIDUAL :		*ARnD*		*ARD*		
SECTOR PRODUCTIVO:	DISPOSICION RESIDUOS SOLIDOS					
ORIGEN DESCARGA AR:						
FRECUENCIA DESCARGA:	DIARIO:		SEMANAL:	QUINCENAL:	MENSUAL:	OTRO:
TIEMPO DESCARGA APROXIMADO:	LUNES A VIERNES:		FIN DE SEMANA:		OTRO:	
TIPO DE DESCARGA:	INTERMITENTE:		CONTINUO:	**CAJA DE INSPECCIÓN:**	INTERNA:	EXTERNA: N/A:
MÉTODO MEDICIÓN DE CAUDAL:	VOLUMÉTRICO:		ÁREA-VELOCIDAD:	OTRO:		
FÓRMULA CÁLCULO CAUDAL:	Volumen / Tiempo:		Area x Velocidad:	OTRO:		
DESCARGA VERTIMIENTO:	RED ALCANTARILLADO:		FUENTE SUPERFICIAL:		OTRO:	
USO VERTIMIENTO:	AGRICOLA:		INDUSTRIAL:		OTRO:	

MEDICIONES PARAMETROS IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (ml) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARÁMETROS COND MS/cm	OTROS PARÁMETROS Prof (m)
1	10:25	6.20	26.5						3900	7.94
2	10:45	6.77	27.5						192	5.70
3	9.15	6.19	26						3635	3.34
4	9:45	6.40	27.0						497	16.41
5	8:10	6.94	26.8						506	-

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

CARACTERIZACIÓN IN-SITU

PUNTO No.	HORA (hh:mm)	pH (Unidades)	TEMPERATURA (°C)	SSED (mL) LC <0,1	AFORO TIEMPO (Seg)	AFORO VOLUMEN (L)	CAUDAL (L/s)	ALÍCUOTA (mL)	OTROS PARAMETROS	
							Σ=			

CONTROL DE CALIDAD MEDICIONES IN SITU

Hora hh:mm	pH1 Unidades	pH2 Unidades	DPR %	T°C1 Unidades	T°C2 Unidades	DPR %	SSED1 mL/L	SSED2 mL/L	DPR %
Hora hh:mm	**COND 1 µS/cm**	**COND 2 µS/cm**	**DPR %**	**OD1 mg/L**	**OD2 mg/L**	**DPR %**	**CRL1 mg/L**	**CRL2 mg/L**	**DPR %**

Para calcular la Diferencia de Porcentaje Relativo (% DPR) emplee la siguiente fórmula:
Máx % DPR para pH, cond, T°C, OD y CRL: 10%; Máx % DPR Ssed: 20% a partir de 5 mL/L

DIFERENCIA DE PORCENTAJE RELATIVO (%DPR) $= \frac{(V_1 - V_2)}{(V_1 + V_2)/2} \times 100$

MUESTRAS PUNTUALES

CT	CF	E.COLI	GYA	TPH	GRO	DRO	POF	POC	HAPS	BTEX	COV's	ACZ	ALC	PO4	TURB	CR+6	TRIHALOMETANOS	OTROS
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Hora de toma de muestra puntual (hh:mm):

OBSERVACIONES

Condiciones climatológicas:	Soleado	Soleado/Nublado	Soleado/Llovizna	Nublado	Nublado / Llovizna	Llovizna	Espacio cerrado
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

VERIFICACIÓN EQUIPOS:	pHmetro ANQ		Conductímetro ANQ		Oxímetro ANQ	Correntometro ANQ:
	Un	Un	µS/cm	µS/cm	mg/L	

Descripción Monitoreo:

Observaciones:

LC: Límite de cuantificación Cloro Residual Libre: <0,30 mg/L; la conductividad se debe expresar en µS/cm; en condiciones climatológicas seleccione solo una opción. El símbolo (,) corresponde al separador decimal.

Nombre contacto: Reinaldo Marsiglia	**cc:** 14223535	**Técnico de campo:**	**cc:**
Firma contacto:		**Firma técnico de campo:**	

CONTROL DE DATOS

Verificado por (CL):	Ingreso SISLAB (JP):	Revisado por (JP):	Aprobado por (GO):

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Resolución No. 1215, 2147, 2828 / 2016-2019

650

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 139455
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **INTERASEO SAS ESP**
DIRECCIÓN: **CALLE 69 NO. 9 SUR 76 VIA IBAGUE - GIRARDOT** TELÉFONO: **2770301**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **1 - RELLENO SANITARIO LA MIEL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **POZO MONITOREO NO. 1**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA SUBTERRANEA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **18-MAY-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **10:25H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **19-MAY-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	FEC-ANALISIS	TECNICA DE ANALISIS	REFERENCIA	RESULTADO
a. ALCALINIDAD TOTAL	19-MAY-2017	Titulometría	SM 2320 B	140 mg/L CaCO3
a. ALUMINIO	19-MAY-2017	Colorimetría	SM 3500-Al B	<0,05 mg/L Al
CADMIO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,003 mg/L Cd
a. COBRE	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,05 mg/L Cu
a. COLIFORMES FECALES	19-MAY-2017	Sustrato enzimático - Fermentación tubos múltiples	SM 9223 B	120 NMP/100 mL
a. COLIFORMES TOTALES	19-MAY-2017	Sustrato definido - Multicelda	SM 9223 B	42X10E4 NMP/100 mL
a. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	19-MAY-2017	Electrométrico	SM 2510 B	3940 µS/cm a 25ºC
a. D.B.O	20-MAY-2017	Incubacion 5 días y Electrodo de membrana	SM 5210 B	2 mg/L O2
a. D.Q.O	26-MAY-2017	Reflujo abierto	SM 5220 B	30 mg/L O2
a. HIERRO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,18 mg/L Fe
a. MANGANESO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,39 mg/L Mn
a. MERCURIO	23-MAY-2017	A.A - Vapor frío	SM 3112 B	<0,002 mg/L Hg
a. NITRATOS	20-MAY-2017	Espectrofotometría UV	SM 4500 NO3-B	0,5 mg/L N
a. NITRITOS	20-MAY-2017	Colorimetría	SM 4500 NO2-B	<0,007 mg/L N
a. OXÍGENO DISUELTO	19-MAY-2017	Electrodo de membrana	SM 4500 O-G	6,57 mg/L O2
a. PLOMO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,02 mg/L Pb
a. SODIO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	1536,7 mg/L Na
a. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	22-MAY-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 D	<5 mg/L
a. SÓLIDOS TOTALES	22-MAY-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 B	2316 mg/L
a. ZINC	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,05 mg/L Zn
No ANALISIS 20 --- FIN DEL REPORTE				

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 del 14 Jun 2016, 2147 del 23 de Sep 2016 y 2828 del 15 de Dic 2016. IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 17-JUN-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Resolución No. 1215, 2147, 2828 / 2016-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 139456
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **INTERASEO SAS ESP**
DIRECCIÓN: **CALLE 69 NO. 9 SUR 76 VIA IBAGUE - GIRARDOT** TELÉFONO: **2770301**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **IBAGUE** DEPARTAMENTO: **TOLIMA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA: **2 - RELLENO SANITARIO LA MIEL**
PUNTO DE CAPTACIÓN: **POZO MONITOREO NO. 2**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA SUBTERRANEA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **18-MAY-2017** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **10:45H**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **19-MAY-2017**

RESULTADOS

ENSAYO	FEC-ANALISIS	TECNICA DE ANALISIS	REFERENCIA	RESULTADO
a. ALCALINIDAD TOTAL	19-MAY-2017	Titulometría	SM 2320 B	54 mg/L CaCO3
a. ALUMINIO	19-MAY-2017	Colorimetría	SM 3500-Al B	<0,05 mg/L Al
CADMIO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,003 mg/L Cd
a. COBRE	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,05 mg/L Cu
a. COLIFORMES FECALES	19-MAY-2017	Sustrato enzimático - Fermentación tubos múltiples	SM 9223 B	1700 NMP/100 mL
a. COLIFORMES TOTALES	19-MAY-2017	Sustrato definido - Multiceldа	SM 9223 B	78X10E3 NMP/100 mL
a. CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	19-MAY-2017	Electrométrico	SM 2510 B	136,5 µS/cm a 25ºC
a. D.B.O	20-MAY-2017	Incubacion 5 días y Electrodo de membrana	SM 5210 B	5 mg/L O2
a. D.Q.O	26-MAY-2017	Reflujo abierto	SM 5220 B	25 mg/L O2
a. HIERRO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	2,05 mg/L Fe
a. MANGANESO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,26 mg/L Mn
a. MERCURIO	23-MAY-2017	A.A - Vapor frío	SM 3112 B	<0,002 mg/L Hg
a. NITRATOS	20-MAY-2017	Espectrofotometría UV	SM 4500 NO3-B	0,7 mg/L N
a. NITRITOS	20-MAY-2017	Colorimetría	SM 4500 NO2-B	<0,007 mg/L N
a. OXÍGENO DISUELTO	19-MAY-2017	Electrodo de membrana	SM 4500 O-G	5,34 mg/L O2
a. PLOMO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	<0,02 mg/L Pb
a. SODIO	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	7,3 mg/L Na
a. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	22-MAY-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 D	161 mg/L
a. SÓLIDOS TOTALES	22-MAY-2017	Gravimétrico - Secado a 105ºC	SM 2540 B	240 mg/L
a. ZINC	23-MAY-2017	A.A de Llama	SM 3111 B	0,17 mg/L Zn
No ANALISIS 20 --- FIN DEL REPORTE				

OBSERVACIONES: Muestra puntual recolectada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Res. No.1215 del 14 Jun 2016, 2147 del 23 de Sep 2016 y 2828 del 15 de Dic 2016. IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 17-JUN-2017
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

HC
HydroChemical
Nit. 93368173 – 4

ANEXO No 5

ACREDITACIÓN LABORATORIO

Calle 32 N° 4 B - 15 La Francia .Tel: 2644382 Ibagué-Tolima
e-mail: hydrochemical2@yahoo.com
Celular 301 2118757 – 312 4482504

Corporación Autónoma Regional del Tolima

Mensaje Interno

OFICINA ASESORA JURIDICA

505 - 2018

Versión:	1
Fecha:	09/04/2008

65

Fecha Envio 26/01/2018 **Fecha Proyectada Finalzación** 29/01/2018

Para: **GARCIA POVEDA JUAN PABLO**
Subdirector(a) SUBD. CALIDAD AMBIENTAL

De: **SANCHEZ CRUZ RAMON**
Jefe OficinaOFICINA ASESORA JURIDICA

Asunto Reparto

Tipo Proyecto Licencia Ambiental / Relleno Sanitario
RESIDUOS /Rellenos Sanitarios

Solicitante INTERASEO S.A.S E.S.P /

Localización TOLIMA / IBAGUE / NO TIENE VEREDA / HACIENDA LA MIE

Fecha Sol. Amb 18/06/2008

Numero Int 15,994 **Exp.:** L13439 / 0 **Resolución** 354 26/03/2004

Para su conocimiento y fines pertinentes, me permito remitir el expediente de la referencia constante (tomo 34 de 34). Con el fin de que se ordene a quien corresponda se evaluen los radicados 18496 del 25 de octubre de 2017 y 19729 del 15 de noviembre de 2017.

SANCHEZ CRUZ RAMON

mbdm