

Evaluación de caudal

Proceso de obtención de concesión de aguas superficiales

Solicitud de legalización minera NH1-11031

Uso de agua para procesos mineros de beneficio de oro de pequeña minería

Titular: Marco Iderman Garzón Sánchez

Falan Tolima

Abril 2021

Contenido

INTRODUCCIÓN	3
METODOLOGÍA.....	4
EVALUACIÓN DEL CAUDAL DE LA QUEBRADA EL CHICORA.....	5
ELEMENTOS CONSIDERADOS	7
COSTOS Y PRESUPUESTOS	9
CONCLUSIONES.....	10
Figura 1. Secciones transversales quebrada El Chicora con medidas definidas en metros.	5
Figura 2. Imagen representativa del elemento planteado como motobomba	7
Figura 3. Manguera de succión de motobomba al agua.	8
Figura 4. Manguera de presión media de dos pulgadas.	8
Tabla 1. Lecturas de tiempo en tramo de seis metros para la quebrada El Chicora.	5
Tabla 2. Áreas promedio de las secciones en una línea de seis metros de la quebrada El Chicora.....	6
Tabla 3. Presupuesto para desarrollo de captación.	9
Fotografía 1. Objeto de evaluación de tiempo en el agua y línea de evaluación de la quebrada El Chicora.....	6

INTRODUCCIÓN

Este anexo corresponde a la evaluación del terreno para la determinación del caudal general obtenido de la quebrada de interés, en la cual es importante plantear un punto de obtención de agua para el proceso de beneficio de la explotación del oro.

Será mostrado entonces las condiciones actuales en las cuales se encuentra el drenaje para una época de baja pluviosidad, y términos de buena cantidad de agua presente en el drenaje natural que es de interés.

Dentro de este proceso, se corresponde un análisis por secciones para determinar la cantidad de agua que fluye naturalmente (caudal) y la cantidad que será posible de extraer para el proceso de beneficio planteado.

Al final es posible definir una cantidad estimada de agua de interés para el proceso de beneficio, y el método de obtención y recolección.

METODOLOGÍA

El proceso considerado para esta actividad de evaluación se considera por secciones medidas a lo largo del tramo más estable evaluado, conocido como el método del flotador.

Es considerando de acuerdo a la distancia, profundidad de secciones y tiempo del flotador donde se evalúa un volumen por un tramo considerado.

Reconociendo que el método es inexacto se plantean secciones detalladas para disminuir el error relacionado al cálculo.

Para este proceso de evaluación se plantea un espacio o tramo de la fuente hídrica que sea de baja turbiedad, donde el espejo de agua y tránsito sea suave, que el tramo sea de línea recta o aproximada, debe haber poca suciedad o vegetación que interrumpa el flujo, se evalúan cinco puntos de profundidad por sección y se estima el área, se toman cuatro secciones a lo largo del tramo considerado y con un elemento sumergible de al menos el 70% del material, esté bajo el agua, se calcula un tiempo con cronometro desde el punto A al punto B.

El método utiliza secciones promediadas a partir de las profundidades medidas que permiten un estimativo de sección sumergida que permite un estimado posterior de volumen sumergido. Las secciones se toman desde 0 cada dos metros en el tramo considerado.

Los tiempos son tomados seis veces para mantener un promedio aproximado mejor considerado para el tramo evaluado, de esta manera es posible calcular una velocidad por tramo.

EVALUACIÓN DEL CAUDAL DE LA QUEBRADA EL CHICORA

La evaluación para el terreno correspondiente a la quebrada El Chicora se realiza igual metodología de cálculo, en donde se conserva la cantidad de secciones para mantener homogeneidad en los datos, y al igual que esta

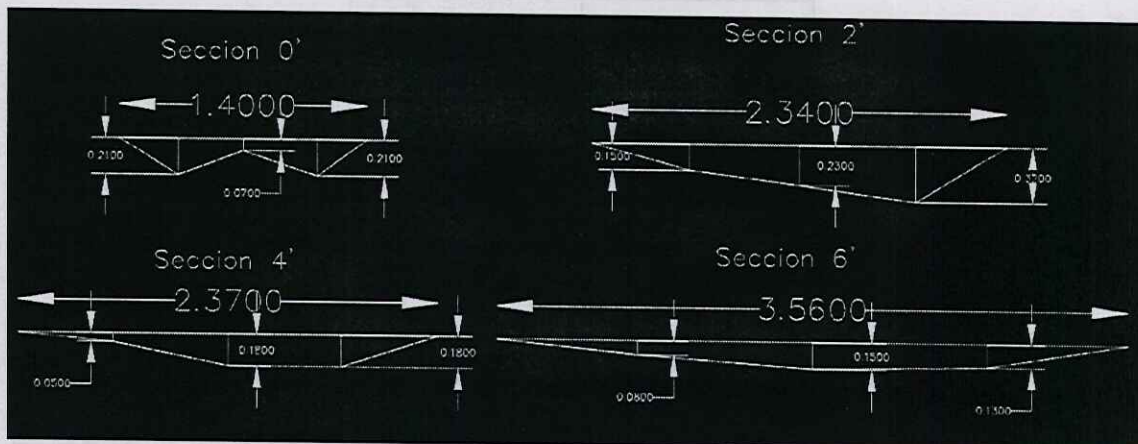


Figura 1. Secciones transversales quebrada El Chicora con medidas definidas en metros.

La distancia de evaluación corresponde a seis metros de distancia en una línea tranquila del drenaje que permita evaluar el caudal, en este tramo se toman tres lecturas de tiempo relacionado al recorrido del objeto seleccionado (Tabla 1).

Tabla 1. Lecturas de tiempo en tramo de seis metros para la quebrada El Chicora.

Lectura	Tiempo (Seg)
1	34.42
2	33.84
3	35.27
Promedio	34.51

El cálculo de la velocidad del objeto empujado por el agua corresponde a la demostración de:

$$V = \frac{6m}{34.51Seg} = 0.1738m/seg$$

En donde además se define un área promedio de las secciones evaluadas, las cuales son reproducibles y re-evaluadas en campo (Tabla 2), con la obtención de un área promedio del tramo evaluado de $0.3814m^2$, con las cuales es posible definir la cantidad de agua que transcurre por el terreno.

$$Caudal: 0.3814m^2 * 0.1738m/s = 0.0662m^3/s$$

Lo que define entonces un promedio de $0.0662\text{m}^3/\text{seg}$ de agua a la altura de dicha sección, y corresponde a 66.2 Litros por segundo.

Tabla 2. Áreas promedio de las secciones en una línea de seis metros de la quebrada El Chicora.

Seccion	Area (m2)
Seccion 0'	0.2286
Seccion 2'	0.5459
Seccion 4'	0.3239
Seccion 6'	0.4272
Promedio	<u>0.3814</u>



Fotografía 1. Objeto de evaluación de tiempo en el agua y línea de evaluación de la quebrada El Chicora

Es importante mencionar que los análisis fueron tomados en la fecha 20 de noviembre de 2020, los cuales representan el inicio de la temporada de lluvias, y los cuales, el caudal debía tener un ligero aumento dado que más temprano en la misma fecha presentó llovizna en la zona de muestreo, mas no, en la hora de toma de la información, las quebradas no presentan un fuerte aumento de caudal y eso puede deberse a la corta distancia de recorrido desde su nacimiento. Por lo que podría considerarse la información de caudal como un valor superior al promedio anual sin ser considerado un máximo.

Para la obtención de caudal considerado actualmente de interés, es utilizar dentro del proceso de beneficio de la zona de interés un caudal de $8\text{ m}^3/\text{seg}$ en un tiempo considerado para la recolección de los tanques que permitan llenar 2000 litros de agua.

ELEMENTOS CONSIDERADOS

Dentro del proceso de recolección considerado para la toma de agua desde la fuente hídrica, es posible plantear los elementos necesarios que permitan el trabajo eficiente de beneficio.

Para el caso actual en la obtención de agua para la quebrada El Chicora, en el municipio de Falan, es posible considerar elementos como una motobomba de 5HP en diésel que pueda realizar el bombeo continuo por ocho horas, hasta la obtención de la cantidad de agua relacionada de 4000 litros, y esta será recirculada internamente en un sistema cerrado con la misma motobomba (Figura 2)

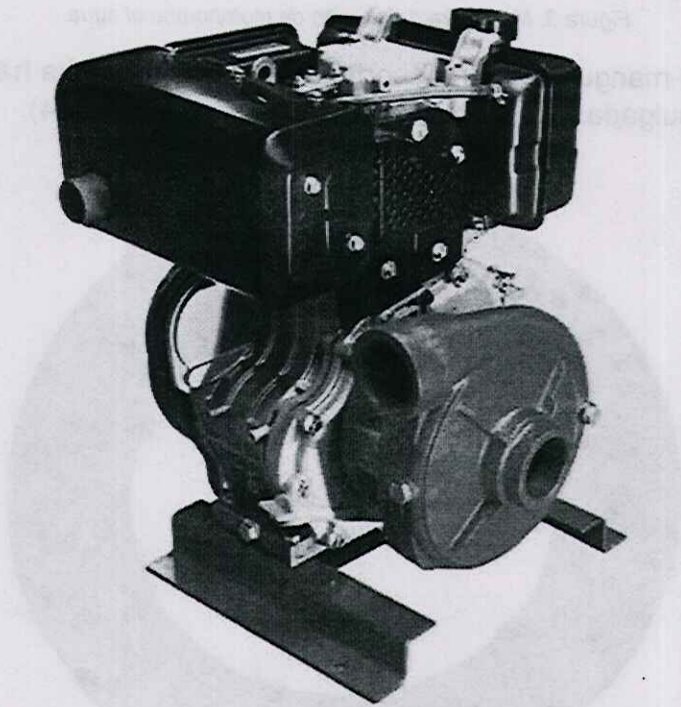


Figura 2. Imagen representativa del elemento planteado como motobomba

El motor tendrá la fuerza para transportar 8 litros por segundo hasta la zona de recolección, La distancia aproximada desde el punto de captación hasta el punto de beneficio son 250 metros, considerando la distancia, ángulo suave y transporte continuo, hasta los tanques, este se realiza con una manguera inicial de recolección de tres metros, que capta el agua con una malla fina, evitando atrapamiento de elementos no considerados diferentes al agua, esta manguera es de resistencia de succión (figura 3). Para mantener un buen proceso de captación.



Figura 3. Manguera de succión de motobomba al agua.

Y Se relaciona la manguera de transporte desde la motobomba hasta los tanques, con una de dos pulgadas, con longitud de 250 metros, (Figura 4).

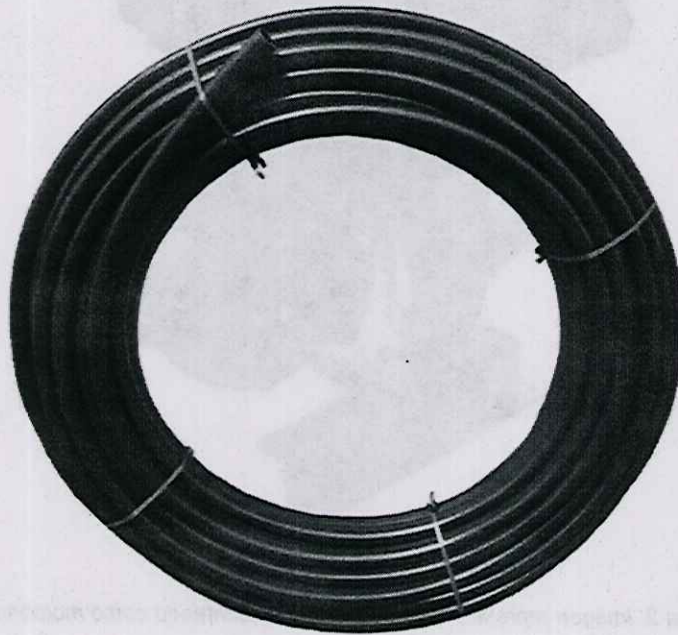


Figura 4. Manguera de presión media de dos pulgadas.

COSTOS Y PRESUPUESTOS

El presupuesto considerado para el proceso de captación se basa en los elementos necesarios para el desarrollo de esta actividad, la propuesta principal de atención del medio dentro del manejo ambiental es mantener las fuentes hídricas en buen estado sin generar impactos significativos, por ende, para el proceso actual se han considerado actividades y procesos de control interno para la legalización de la minería en el proyecto actual.

Para los presupuestos considerados en el desarrollo de la actividad de captación se considera entonces: (Tabla 3).

Tabla 3. Presupuesto para desarrollo de captación.

Elemento	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Motobomba	\$1,500,000.00	1	\$1,500,000.00
Manguera de succión (5m)	\$60,000.00	1	\$60,000.00
Malla de aluminio	\$30,000.00	1	\$30,000.00
Manguera de transporte (50m)	\$150,000.00	5	\$750,000.00
	TOTAL		\$2,340,000.00

Se plantean finalmente 2'340,000.00 COP en elementos iniciales para el proceso de captación, de manera que la inversión debe estar relacionada a esta actividad.

CONCLUSIONES

El caudal relacionado para la quebrada El Chicora corresponde a 66.2 litros/Segundo.

La cantidad considerada para el proceso de beneficio en el lavado del oro, será la captación de 8 Litros/Seg los cuales serán almacenados 4000 litros de agua que será reutilizada, recirculada, y manejada en un sistema cerrado. Una vez los niveles del agua disminuyan a menos de 2000 litros, será nuevamente captado para el almacenamiento.

Se considera un tiempo de captación aproximado de 10 años, en los cuales se toma el agua de la fuente hídrica cada cuatro meses, considerando factores como la evaporación, riego accidental en el suelo, y pérdida por lavado.

El agua será recirculada en el sistema, pues de este modo se evita el desperdicio y es posible mantener un ambiente controlado del sistema cerrado de beneficio.

Los costos asociados para el desarrollo de la actividad se consideran en 2'340,000 COP, por la obtención de los equipos, la mano de obra ya está relacionada en el desarrollo global del proyecto.

MEDIO	COMPONENTE	Actividades del proyecto	ETAPA DE ADECUACIÓN												Trituración																	
			Acondicionamiento de caminos			Construcción de obras de mitigación			Construcción de zonas de beneficio			Construcción de zona de acopio			Explotación subterránea			Trituración														
			Pr	De	Ma	Pr	De	Ma	Pr	De	Ma	Pr	De	Ma	Pr	De	Ma	Pr	De	Ma	Pr	De	Ma	Ce								
ABIOTICO	Ambientales	Calidad de aire	-0.3	1.0	5.0	1.0	-0.2	-0.1	1.0	5.0	2.0	-0.1	-0.8	0.4	20.0	2.5	-1.0	-0.5	0.3	20.0	2.0	-0.5	-0.1	3.0	10.0	3.0	-0.1	-0.8	0.6	25.0	4.0	-1.8
		Ruido	-0.5	1.0	20.0	4.0	-1.3	-0.5	0.8	40.0	4.0	-1.7	-1.0	1.0	60.0	4.0	-5.4	-0.5	0.7	15.0	5.0	-1.1	-1.0	1.0	50.0	9.0	-1.0	1.0	50.0	7.0	-5.6	
		Calidad del agua	-0.3	0.1	15.0	1.0	-0.1	-0.7	0.5	20.0	7.0	-2.0	-0.7	0.6	60.0	6.0	-3.0	-0.9	0.6	60.0	7.0	-4.2	-0.1	0.1	50.0	10.0	-0.3	0.7	40.0	4.5	-1.7	
		Cambio del sistema Hidráulico					0.0	-0.3	0.1	10.0	10.0	-0.9	-0.2	0.1	10.0	7.0	0.0	-0.2	0.2	10.0	7.0	-0.4	0.0									0.0
	Suelo	Recurso hidrobiológico					0.0	-0.1	0.1	5.0	7.0	-0.2	-0.1	0.1	2.0	6.0	-0.2	-0.1	0.1	10.0	10.0	-0.3	0.0									0.0
		Socavación	-0.4	0.3	50.0	10.0	-1.6	-0.7	0.3	65.0	7.0	-2.4	-0.3	0.4	50.0	6.0	-1.0	-0.1	0.6	10.0	1.0	-0.1	0.0									0.0
	Geología y geomorfología	Compacción del suelo	-0.8	0.6	80.0	8.0	-4.6	-0.9	0.8	90.0	7.0	-6.4	-1.0	1.0	80.0	7.0	-7.7	-0.6	0.8	60.0	4.0	-2.7	0.0									0.0
		Calidad del suelo	-0.3	0.6	25.0	5.0	-0.6	-0.9	0.5	40.0	7.0	-3.2	-0.7	0.7	100.0	10.0	-5.5	-0.6	0.6	50.0	7.0	-2.5	0.0									0.0
	Paisaje	Dinamización proceso erosivos	-0.4	0.4	30.0	5.0	-0.6	-0.2	0.2	60.0	7.0	-0.6	-0.7	0.4	30.0	10.0	-2.7	-0.8	0.4	40.0	7.0	-2.6	-0.1	0.3	10.0	10.0	-0.3	0.4	30.0	7.0	-1.2	
		Eslabilidad de los taludes	-0.1	0.4	10.0	10.0	-0.3	-0.7	0.4	60.0	10.0	-3.3	-0.7	0.4	20.0	10.0	-2.5	-0.6	0.6	50.0	10.0	-3.1	-0.2	0.3	20.0	7.0	-0.5	0.2	10.0	7.0	-0.5	
Flora	Modificación del paisaje	-0.1	0.2	20.0	2.0	-0.1	-0.5	0.7	30.0	7.0	-1.7	-0.7	0.7	30.0	7.0	-2.5	-0.3	0.2	20.0	5.0	-0.5	-0.4	0.2	80.0	10.0	-1.6	0.1	10.0	1.0	0.0		
	Gobernura vegetal	0.3	0.2	20.0	3.0	0.4	0.6	0.8	20.0	8.0	2.1	0.8	0.2	20.0	5.0	1.4	0.3	0.6	20.0	5.0	0.7	0.3	0.2	10.0	1.0	0.1	0.1	0.2	10.0	1.0	0.04	
Fauna	Especies arbóreas y arbustivas	0.3	0.2	20.0	5.0	0.5	0.6	0.8	20.0	9.0	2.3	0.7	0.2	20.0	6.0	1.5	0.2	0.6	20.0	4.0	0.4	0.2	0.2	10.0	1.0	0.1	0.1	0.2	10.0	1.0	0.04	
	Desplazamiento fauna silvestre	-0.3	0.3	20.0	3.0	-0.4	-0.3	0.4	20.0	3.0	-0.4	-1.0	0.4	40.0	4.0	-2.3	-1.0	0.4	40.0	4.0	-2.3	-0.2	0.3	10.0	4.0	-0.3	-0.2	0.3	10.0	4.0	-0.9	
Societal	Atropellamiento de especies	-0.2	0.3	30.0	3.0	-0.3	-0.3	0.3	10.0	3.0	-0.3	-0.3	0.3	30.0	3.0	-0.5	-1.0	0.4	30.0	4.0	-2.0	-0.1	0.3	10.0	4.0	-0.3	-1.0	0.4	20.0	1.0	-0.9	
	Disminución población lictica	-0.1	0.1	0.5	1.0	0.0	-0.3	0.3	20.0	3.0	-0.4	-0.1	0.3	20.0	2.0	-0.1	-0.3	0.3	30.0	3.0	-0.5	0.0									0.0	
Economico	Salud y seguridad	0.7	0.5	60.0	8.0	3.2	0.4	0.5	40.0	7.0	1.4	0.3	0.4	20.0	4.0	0.5	0.4	0.3	45.0	5.0	1.0	0.8	0.6	60.0	7.0	3.7	0.2	0.2	10.0	7.0	0.4	
	Infraestructura	1.0	0.4	40.0	7.0	3.2	1.0	0.4	40.0	4.0	2.3	1.0	0.6	50.0	4.0	3.3	0.3	0.2	40.0	3.0	0.4	0.5	0.3	50.0	7.0	1.6	0.1	0.3	20.0	6.0	0.2	
Cultural	Generación de empleo	0.8	0.5	30.0	4.0	1.8	0.8	0.8	40.0	4.0	2.8	0.8	0.8	40.0	4.0	2.8	1.0	0.8	40.0	5.0	3.7	1.0	0.9	70.0	7.0	6.5	0.8	0.7	40.0	6.0	3.0	
	Niveles de ingreso	0.5	0.3	30.0	4.0	0.9	0.4	0.8	20.0	4.0	0.9	0.5	0.6	20.0	3.0	0.9	0.4	0.6	20.0	5.0	0.9	1.0	0.8	60.0	7.0	6.5	0.8	0.4	20.0	6.0	1.9	
Cultural	Actividades de servicio y comercio	1.0	0.6	30.0	4.0	2.5	1.0	0.8	30.0	2.0	2.3	1.0	0.6	30.0	4.0	2.5	1.0	0.5	30.0	4.0	2.3	1.0	0.8	80.0	7.0	6.6	0.8	0.7	20.0	6.0	2.2	
	Producción minera	0.2	0.3	10.0	1.0	0.1	0.2	0.2	10.0	2.0	0.1	1.0	0.2	10.0	2.0	0.7	0.2	0.2	10.0	2.0	0.1	1.0	0.9	80.0	6.0	6.6					0.0	
		-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	

Muy alto	3 a 4
Alto	6 a 8
Medio	4 a 6
Bajo	2 a 4
Muy bajo	0 a 2

10 -10
5 -5
0,01 -0,01

ETAPA DE OPERACIÓN															ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO																								
Lavado					Deposito de esteril					Control de aguas de lavado					Sostentimiento					Drenado de aguas subterráneas					Control de obras civiles					Cierre de la mina					Reubicación de animales de tracción				
Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce
-0.4	0.5	220	2.0	0.0	-0.8	0.8	25.0	4.0	-2.1	-0.1	0.2	5.0	0.5	0.0	-0.4	0.4	10.0	2.0	-0.4	-0.5	0.1	2.0	1.0	-0.2															
-0.5	0.5	800	7.0	-2.6	-0.6	0.4	70.0	7.0	-2.4	-0.5	0.5	70.0	6.0	-1.3	-1.0	0.7	60.0	8.0	-5.3	-0.2	0.1	10.0	1.0	-0.1	-0.5	1.0	2.0	1.0	-0.2										
-0.1	0.1	10	1.0	0.0	-0.1	0.1	20.0	10.0	-0.3	-0.6	0.8	40.0	7.0	-2.6	-0.5	0.6	30.0	7.0	-1.7	-0.1	0.2	10.0	1.0	0.0	-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0										
-0.5	0.7	600	2.0	-1.7	-0.1	0.1	2.0	1.0	0.0	-0.7	0.6	50.0	8.0	-3.2	-0.3	0.3	50.0	6.0	-0.9																				
				0.0	-0.6	0.4	30.0	7.0	-1.8					0.0	-0.2	0.3	30.0	8.0	-0.6	-0.4	0.8	10.0	7.0	-1.1	-0.2	0.1	10.0	2.0	0.0										
				0.0	-0.6	0.4	30.0	7.0	-1.8					0.0	-0.2	0.3	30.0	8.0	-0.6	-0.4	0.8	10.0	7.0	-1.1	-0.2	0.1	10.0	2.0	0.0										
-0.2	0.2	400	10.0	0.0	-0.4	0.6	50.0	10.0	-2.0	-0.1	0.1	5.0	1.0	0.0	-0.8	0.3	60.0	10.0	-3.4	0.1	0.3	10.0	1.0	0.1	-0.1	0.2	1.0	1.0	0.1										
-0.1	0.1	10	1.0	0.0	-0.5	0.1	60.0	10.0	-1.7	-0.6	0.4	100.0	10.0	0.0	-0.3	0.2	10.0	7.0	-0.7	0.3	0.2	10.0	1.0	0.1	-0.1	0.2	1.0	1.0	0.0										
-0.1	0.1	10	1.0	0.0	-0.6	0.6	20.0	10.0	-2.3	-0.8	0.5	60.0	10.0	-4.1	-0.1	0.1	0.2	10.0	3.0	-0.1	-0.1	0.2	1.0	0.0	-0.1	0.2	2.0	3.0	0.0										
-0.1	0.1	10	1.0	0.0	-0.03	0.5	0.4	30.0	8.0	1.6	1.0	0.2	20.0	7.0	0.0	-0.8	0.5	60.0	10.0	-4.1	-0.1	0.1	0.2	1.0	0.0	-0.1	0.2	1.0	1.0	0.0									
-0.1	0.1	10	1.0	-0.03	0.5	0.4	30.0	6.0	1.3	1.0	0.2	20.0	6.0	2.1	0.1	0.4	4.0	5.0	0.2	0.1	0.2	8.0	8.0	0.3	0.1	0.2	1.0	5.0	0.2										
				0.0	-0.4	0.4	40.0	4.0	-0.9	-0.3	0.3	30.0	6.0	0.0	-0.7																								
				0.0	-0.4	0.3	30.0	4.0	0.0	-0.3	0.3	30.0	5.0	0.0	-1.0	0.7	60.0	7.0	-5.0	-0.4	0.3	20.0	4.0	0.0	-0.4	0.7	40.0	7.0	-1.6										
-1.0	0.5	500	4.0	-3.0	-0.4	0.3	30.0	4.0	-0.7	-0.3	0.3	30.0	5.0	-0.6	-1.0	0.7	60.0	7.0	-5.0	-0.4	0.3	20.0	4.0	0.0	-0.4	0.7	40.0	7.0	-1.6										
0.2	0.1	100	7.0	0.4	0.9	0.4	70.0	7.0	3.7	0.3	0.4	45.0	7.0	1.0	0.1	0.4	10.0	6.0	0.2	0.8	0.4	20.0	4.0	14	-0.3	0.2	10.0	2.0	-0.2										
0.1	0.3	100	6.0	0.2	0.4	0.3	40.0	6.0	1.1	0.4	0.3	30.0	5.0	0.9	0.2	0.2	10.0	10.0	0.6	0.8	0.4	20.0	4.0	14	-0.3	0.2	10.0	2.0	-0.2										
0.8	0.7	400	4.0	2.5	1.0	0.8	50.0	5.0	4.3	0.4	0.3	20.0	4.0	0.6	1.0	0.8	20.0	4.0	2.3	0.6	0.6	20.0	5.0	1.4	0.4	0.8	10.0	2.0	0.5										
0.3	0.5	100	2.0	0.3	1.0	0.6	80.0	10.0	6.4	0.4	0.3	20.0	3.0	0.5	0.5	0.4	10.0	3.0	0.6	0.3	0.2	5.0	1.0	0.1	-0.8	0.7	50.0	7.0	-3.6										
0.4	0.5	100	3.0	0.5	1.0	0.7	60.0	7.0	5.0	0.6	0.6	30.0	7.0	2.0	0.7	0.4	10.0	3.0	0.8	0.5	0.6	20.0	3.0	0.9	-0.8	0.4	20.0	7.0	-2.1										
-0.1	0.1	10	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0										

10-
 2-
 10-18
 2-
 7
 210

Planes y programas		Indicadores de seguimiento y monitoreo
Programa de prevención de derrames	Almacenamiento y manejo de combustibles y aceites	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de las combustibles, grasas y aceites y sustancias peligrosas utilizadas al año. • Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles con mantenimiento al año • Número de incidentes de derrames de combustibles o sustancias peligrosas atendidas al año. • Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. • Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento. • (Cantidad de residuos caracterizados / Cantidad de residuos generados) *100 • (Número de inspecciones realizadas / número de inspecciones programadas) *100 • (Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) *100
	Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de los químicos utilizados por lote, mensual y anual. • Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de químicos de beneficio con mantenimiento al año • Número de incidentes de derrames de químicos o sustancias peligrosas atendidas al año. • Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. • Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de químicos y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento. • (Cantidad de residuos caracterizados / Cantidad de residuos generados) *100 • (Número de inspecciones realizadas / número de inspecciones programadas) *100 • (Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) *100
Programa de prevención y protección geomorfológica y ambiente	Control de obras y actividades de construcción y desarrollo del beneficio y depósito	<ul style="list-style-type: none"> • Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas construidas. • Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas objeto mantenimiento. • Número de disipadores de energía o escalinatas construidas. • Número de disipadores o escalinatas sometidas a mantenimiento. • Área beneficiada con el manejo, conducción y tratamiento de aguas lluvias, superficiales y subsuperficiales.
Plan de prevención de la afectación a fuentes hídricas	Plan de prevención y control de la calidad de las fuentes hídricas	<ul style="list-style-type: none"> • (Número de metros lineales con conservación de la cobertura vegetal sobre el perímetro del predio / número de metros lineales destinados a conservación de la cobertura vegetal sobre el perímetro del predio) X 100. • (Número de metros cuadrados de áreas con conservación de la cobertura vegetal de rondas hídricas protectoras / Número de metros cuadrados de áreas destinadas a conservación de la cobertura vegetal de rondas hídricas protectoras X 100. • (Número de talleres de educación ambiental realizados al año / Número de talleres de educación ambiental programados) X 100 • (Número de metros lineales de rondas hídricas sometidas a restauración y conservación ambiental / Número de metros lineales de rondas hídricas establecidas para restauración y conservación ambiental) X 100 • (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 • (Número de capacitaciones ejecutadas/ Número de capacitaciones planificadas) X 100 • (Número de medidas ambientales realizadas/ Número de medidas ambientales planificadas) X 100

<p><i>Programa de mitigación del componente aire</i></p>	<p><i>Control de emisiones atmosféricas y manejo de ruido</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de metros lineales de barreras vivas o artificiales establecidas. • Número de Jornadas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipo y vehículos. • Número de equipos instalados dentro de cuartos (encapsulamiento). • Número de señales instaladas por explotación minera. • Número de Jornadas de entrega de Elementos de Protección Personal - EPP. • Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. • Número de actividades del Plan de Contingencia Ejecutadas.
<p><i>Programa de mitigación de la afectación al suelo</i></p>	<p><i>Recuperación, manejo del suelo y conservación de zonas no afectadas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de sitios intervenidos con actividades de recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de terreno destinados a la recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de empradización para la recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de revegetalización para la recuperación y conservación de suelos.
<p><i>Programa de conservación u manejo de recursos naturales</i></p>	<p><i>Establecimiento de barreras vivas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de metros lineales de barreras vivas o artificiales establecidas. • Número y tipo de especies o definidas semanales, mensuales y anuales • Monitoreo semestral de prendimiento de barreras • Evaluación de indicador realizada por el profesional competente con la formula $LREII = (LRI/LI) \times 100$ • Número de Jornadas destinadas al plan de manejo definido del Plan de Contingencia Ejecutadas. • Auditorias de control interno y externo realizadas en el terreno
	<p><i>Repoblación vegetal y mejoramiento del paisaje</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de hectareas repobladas, y mejoradas anuales • Cantidad y especies utilizadas para la repoblación y manejo • Cantidad de materiales utilizados de fertilización, limpieza y personal relacionado por actividad • (Número de metros cuadrados mejorados y manejados / Número de metros lineales de rondas hídricas establecidas para restauración y conservación ambiental) X 100 • (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 • Control semestral de vegetación por especie y área. • Numero de mantenimientos realizados adicionales a los planteados
	<p><i>Programa de revegetalización</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número efectivo de plantación establecida por áreas y actividades dentro del título. • Cantidad de materiales utilizados de fertilización, limpieza y personal relacionado por actividad • Prendimiento total de árboles • Numero de mantenimientos realizados adicionales a los planteados
	<p><i>Programa de educación ambiental y capacitación. Manejo de fauna</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de especies de fauna de corto transito o movilidad escasa. • Número de especies de fauna rescatada y reubicada por semana, mes y año. • Revision mensual de base de datos y registro fotográfico de acuerdo a la ficha de manejo • Verificación de actas de capacitación y constancia de indicción de personal. • (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 • (Número de capacitaciones ejecutadas/ Número de capacitaciones planificadas) X 100 • (Número de medidas ambientales realizadas/ Número de medidas ambientales planificadas) X 100

<i>Programa de restauración paisajística</i>	<i>Proceso de manejo y conservación del paisaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Metros cuadrados recuperados en el terreno • Metros cuadrados conservados como boscosos • Áreas de cultivo de acompañamiento al titular del predio • Zonas de manejo de suelo orgánico • Metros lineales de suelo intervenido sin aumentar el impacto • Medición de las calidades de obra realizadas
<i>Programa de mantenimiento de la Infraestructura</i>	<i>Control y manejo de residuos domésticos y baños</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de ingreso y salida de cubículos de baños. • Cantidad de metros cuadrados en afectación local por presencia de baños • Número de metros cuadrados de suelo controlados y de prevención por uso de baño portall • Verificación y registro fotográfico de actividades de control realizadas en zonas de principal afectación • (Número de metros cuadrados de control realizados / Número de metros cuadrados de control propuestos)x100
	<i>Control y revisión de la Infraestructura construida</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de las estructuras construidas. • Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control del material construido • Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas. • En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales. • Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. • Número de sitios afectados en las estructuras construidas. • Número de metros cuadrados afectados en la zona de construcción.
<i>Programa de gestión social y usos del suelo</i>	<i>Solicitud de permisos para usos de predios</i>	<p>El seguimiento es realizado por parte de los titulares, en atención a lo pactado y cumpliendo a cabalidad los acuerdos entre las dos partes.</p> <p>Seguimiento de las condiciones judiciales y administrativas estará regido por la entidad competente. La materialización del contrato comprende un informe continuo al titular de los procedimientos llevados a cabo dentro del predio, y manejos planteados del terreno que mejoren la estabilidad del suelo.</p>
	<i>Atención y capacitación al personal del área de Impacto directo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y sensibilización ambiental implementadas. • Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas. • Número de personas capacitadas / Número total de personas presupuestadas por capacitar • Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado • Temas abordados en los talleres / Temas planeados para los talleres.
	<i>Canales de comunicación y participación ciudadana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de comunicación y participación comunitaria implementadas. • Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas. • Cantidad de inquietudes respondidas/Cantidad de inquietudes recibidas. • Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas. • Cantidad de actividades de gestión socio-ambiental realizadas.
	<i>Vinculación de mano de obra</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones implementadas. • Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas. • Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado • Número de personal no capacitado, contratado / Número total de personal contratado

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-001	Almacenamiento y manejo de combustibles y acéites			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir derrames en suelos y fuentes hídricas • Evitar la contaminación del suelo y del agua • Prevenir la afectación en la calidad fisicoquímica del medio biótico y abiótico 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar cualquier tipo de contaminación en los suelos o fuentes hídricas controlando • Cumplir con el proceso productivo sin afectar el medio biótico y abiótico del área de impacto • Construir las obras y realizar los procesos necesarios para evitar una afectación del terreno. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No cumplir con las determinaciones legales para el almacenamiento de elementos peligrosos • Mal almacenamiento de combustibles • No usar los elementos de protección y uso en procedimientos de mantenimiento de motobomba. • Falta de capacitación para los procesos tenidos en cuenta en la zona de impacto. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la calidad fisicoquímica del agua • Cambio en la calidad fisicoquímica del suelo • Afectación a la calidad de la flora en el suelo afectado • Cambio en la sedimentación de procesos de escorrentía • Cambio de características hidrobiológicas de las aguas superficiales 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X		X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de beneficio y principal terreno de afectación al suelo y agua por derrame			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	Manejo, transporte, uso y disposición adecuada de combustibles en las instalaciones de las explotaciones mineras para evitar la afectación de recursos naturales y la ocurrencia de accidentes, incendios o explosiones.			
Acciones a desarrollar				

Los combustibles son derivados del petróleo como aceites, lubricantes, gasolina, petróleo, kerosén, grasas, etc., que se utilizan para el funcionamiento y el mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos mineros en general.

Para el manejo de combustibles se consideran los siguientes aspectos:

- Limitar el uso de sustancias químicas derivadas del petróleo en sectores cercanos a cursos o corrientes naturales de agua y sectores cubiertos con vegetación natural.
 - Asegurar el almacenamiento, transporte y adecuada disposición los combustibles.
 - El almacenamiento deberá realizarse en superficies planas y cerradas, cubiertas que se ubicarán a distancia prudencial de cursos de agua y suelos para evitar que se presenten derrames o fugas que puedan contaminar.
 - Toda estructura de almacenamiento de aceites, grasas y combustibles debe contar con trampa de grasas.
 - Se hará prevención y control de derrames durante el transporte y llenado de los tanques de combustibles, utilizando un sistema adecuado de bombeo y áreas impermeabilizadas.
 - En caso de derrames de algún producto líquido, evite su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y recójalo con aserrín, tierra o arena.
 - Los cambios de aceite de la motobomba en lo posible se efectuarán en la zona de beneficio sobre la plancha de concreto y no en el suelo directamente.
 - El aceite usado deberá recogerse y devolverse a proveedores, o disponerse de acuerdo a las normas vigentes.
- No dejar sobrantes en el sitio de trabajo, en espacios públicos o en zonas verdes.
- Las herramientas, envases, bidones y tambores utilizados en la manipulación de productos combustibles, aceites, lubricantes, deben ser lavadas fuera de los cursos de agua en las respectivas estructuras conectadas a las trampas de grasas.
 - Está completamente prohibido el lavado de maquinaria, vehículos y equipos dentro del área de influencia del proyecto minero.
 - Las aguas residuales generadas en los talleres y maquinaria deberán recibir un tratamiento primario por desarenado, retención de aceites, grasas y material flotante en general.
 - También deben tenerse en cuenta los períodos de almacenamiento, transporte, señalización e identificación de los residuos líquidos especiales; lado que, frente a una mala programación las aguas residuales se verán cargadas de gran cantidad de estos.
 - Los sitios para almacenamiento de residuos líquidos especiales deberán estar protegidos de la afluencia de las aguas lluvias y por fuera de las áreas inundables. Deben estar bien ventilados, dotados de extintores adecuados, alejados de instalaciones industriales, subestaciones eléctricas y de la disposición de residuos sólidos. Deben ser de fácil y rápido acceso y el piso debe ser duro e impermeable.
 - El almacenamiento de todos los residuos líquidos especiales debe ser controlado. El manejo de combustibles y lubricantes puede ser fuente de residuos líquidos especiales; por lo tanto, deberán tener la identificación respectiva; y ser confinados cuidadosamente para evitar derrames.
 - Cuando se presenten derrames de estos residuos se preferirá el uso de materiales absorbentes para su control y recolección. Se podrá utilizar caliza y otra materia prima seca, triturada o molida, la cual se podrá reintegrar al proceso o disponer como residuo sólido. Se contará con aserrín y pala para en caso de fuga absorber con este material el material vertido y con la pala tratar de adecuar un canal de manejo rápidamente.
 - Los recipientes que hayan contenido residuos especiales no podrán ser utilizados para almacenar otras sustancias, principalmente agua o alimentos. Estos recipientes pueden ser utilizados para almacenar otros residuos líquidos, o destinados a la recolección o almacenamiento temporal de residuos sólidos o cuerpos moleadores, entre otros. Los líquidos resultantes de la limpieza de estos, deberán ser dispuestos como residuos líquidos especiales.
 - El almacenamiento se hará en tanques, elevados o enterrados, protegidos de la corrosión contarán con las estructuras de soporte adecuadas, estarán diseñados para contener los volúmenes especificados, en cantidades óptimas, a las presiones establecidas por la normatividad vigente y dotados de elementos para contención y recuperación de derrames.
 - Se encuentra prohibido el lavado de equipos y maquinaria con el fin de evitar la generación de aguas residuales.
 - Debe evitarse el vertimiento de aguas residuales industriales provenientes de sitios de almacenamiento, manipulación y uso de combustibles para que no afecte captaciones de consumo humano, riego y abrevaderos.
 - El diseño de los sistemas de tratamiento debe realizarse de acuerdo con las características de los contaminantes y los caudales de los efluentes. Existen métodos consistentes en desarenadores, sedimentadores, entre otros. Es importante que en el tratamiento se considere la recuperación de grasas e hidrocarburos, la recirculación de aguas residuales en su tratamiento y su reutilización. Su tratamiento también puede consistir en el paso a través de un desaceitador (separador de grasas API u otro similar) o mediante un sistema de floculación - flotación.
 - Realización del seguimiento y control a las actividades de almacenamiento, manipulación, uso, transporte y disposición final de combustibles.
 - Verificación del cumplimiento de acciones y tecnologías de control implementadas para el manejo de combustibles.

Tipo de Aceites, Combustibles y Grasas a Utilizar:

- El almacenamiento de combustibles (ACPM o Diésel), aceites y grasas será el necesario para realizar el mantenimiento de la motobomba y su funcionamiento.

Descripción y Localización de Sitios para el Almacenamiento:

- El almacenamiento de grasas, aceites, combustibles y demás elementos, líquidos sustancias peligrosas debe realizarse en espacios con trampas sobre la plancha de concreto planteada como zona de beneficio, esta será una zona cerrada fresca y seca.
- Para el almacenamiento se debe contar con un área delimitada y señalizada, de tal forma que se pueda identificar claramente las sustancias almacenadas, además de contar con las hojas de seguridad correspondientes, en un lugar de fácil acceso y conocimiento para todos los que manipulen las sustancias y tengan ingreso al área de almacenamiento.
- Los bidones o contenedores deben estar rotulados de acuerdo a las indicaciones dadas por la hoja de seguridad.
- El suelo debe estar cubierto en material sólido e impermeable, para evitar su contaminación y la de fuentes de agua (superficial por escorrentía y subterránea por infiltración). La cubierta no debe presentar grietas u otros defectos que dificulten la limpieza de combustibles, grasas y aceites o cualquier otra sustancia deslizante y evitar la fuga de las sustancias por medio de una delimitación con bordillos.
- Las instalaciones del almacenamiento deben evitar el ingreso de aguas lluvias y facilitar el acceso de la motobomba y/o equipos que requieran uso de estas sustancias.
- Esta área no debe tener ninguna conexión con alcantarillado o canales que generen efluentes en cuerpos de agua o suelo, y debe contar con buena ventilación, preferiblemente natural.
- Para el manejo o traslado seguro de aceites y combustibles, se debe manejar un embudo o manguera que evite cualquier derrame, goteo o fuga.
- Se debe contar con kilt para manejo de derrames con materiales absorbentes o adherentes y extintores para fuego clase 8 de 20 libras (polvo químico, multipropósito, entre otros).
- En caso de llevarse a cabo trabajos de mantenimiento o reparaciones de algún equipo en un sitio diferente a los talleres se debe tener en cuenta las siguientes medidas:

Cubrir el suelo con una lámina de plástico o material absorbente, para evitar derrames de productos químicos en suelo natural.

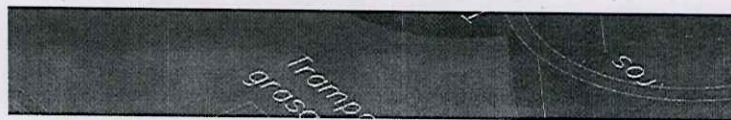
El plástico o material absorbente debe ser manejado como residuo sólido peligroso.

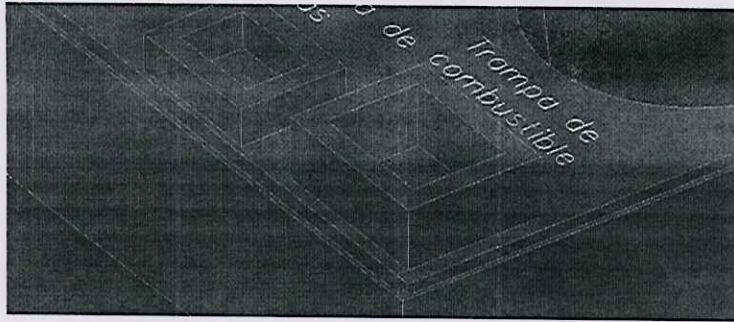
Realizar estas actividades a una distancia no menor de 50 m. de cualquier cuerpo de agua

Control en Caso de

Derrames:

- Se hará prevención y control de derrames durante el transporte y llenado de combustible, utilizando un sistema adecuado de bombeo y áreas impermeabilizadas.
- En caso de derrames de algún producto líquido, se evitará su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y se recogerá con aserrín, tierra o arena.
- Se debe contar con equipos para el manejo de contingencias como extintores y kit de derrames de acuerdo a las sustancias almacenadas.
- El piso de la zona de acopio debe ser impermeable y de fácil limpieza, si se almacenan aceites usados estos serán dispuestos en diques o zonas delimitadas con bordillos en recipientes bien cerrados y con un volumen de retención de derrames equivalente al 110% del volumen a almacenar.
- La zona de almacenamiento también debe estar protegida de las aguas lluvias y contar con ventilación e iluminación (preferiblemente natural).
- En caso de presentarse un derrame que sobrepase el piso impermeable hasta el suelo, se deberá dar aviso de la contingencia al responsable o encargado y se atenderá el incidente removiendo el suelo contaminado inmediatamente.
- Para el manejo de emergencias se seguirán los procedimientos planteados en el respectivo Plan de Contingencias.
- Los residuos resultantes del control de derrames, fugas, goteos o la manipulación de los combustibles, aceites y grasas que se encuentren contaminados con estas sustancias, se manejarán como residuos peligrosos.





Seguimiento y monitoreo

Seguimiento y Monitoreo:

- Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar el cumplimiento de la normativa ambiental en cuanto a manejo de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas.
- Verificación de ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas para el manejo de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas.
- Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.

Indicadores de Producto:

- Cuantificación de las combustibles, grasas y aceites y sustancias peligrosas utilizadas al año.
- Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles con mantenimiento al año
- Número de incidentes de derrames de combustibles o sustancias peligrosas atendidas al año.
- Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas.
- Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-002	Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir derrames en suelos y fuentes hídricas • Evitar la contaminación del suelo, agua y aire • Prevenir la afectación en la calidad fisicoquímica del medio biótico y abiótico 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar cualquier tipo de contaminación en los suelos o fuentes hídricas controlando los procedimientos necesarios de manejo • Cumplir con el proceso productivo sin afectar el medio biótico y abiótico del área de impacto • Construir las obras y realizar los procesos necesarios para evitar una afectación del terreno. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No cumplir con las determinaciones legales para el almacenamiento de elementos peligrosos • Mal almacenamiento sin seguir las recomendaciones del fabricante • No usar los elementos de protección personal para su uso en procedimientos de beneficio y manipulación • Falta de capacitación para los procesos tenidos en cuenta en la zona de impacto. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación del personal • Cambio en la calidad del agua • Cambio en la sedimentación de procesos de escorrentía • Cambio de características hidrobiológicas de las aguas superficiales 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X		X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
		X		
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de beneficio y principal terreno de afectación al suelo y agua por derrame			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	Manejo, transporte, uso y disposición adecuada de los químicos para su desarrollo en el proceso de beneficio de mineral en el plan de obtención de material de interés, cumpliendo sin afectación al medio, y evitando impactos significativos.			
Acciones a desarrollar				

Los químicos considerados para el proceso de beneficio químico por el método de flotación artesanal, se consideran ampliamente utilizados en los métodos de concentración de oro, plata y cobre a nivel mundial, complementando un método de beneficio de la explotación minera, estos químicos considerados como A31, A35 y Xantato Isopropílico, son elementos biodegradables, los cuales se neutralizan en concentración, de acuerdo al uso relacionado en las celdas de flotación.

Para el manejo de los químicos se consideran los siguientes aspectos:

- Limitar el uso de elementos químicos al personal capacitado, y específico al uso de los métodos de beneficio cuando sean considerados en el tiempo y espacio relacionados.
- Asegurar el almacenamiento, transporte y adecuada disposición los químicos.
 - El almacenamiento deberá realizarse en superficies planas y cerradas, cubiertas que se ubicarán a distancia prudencial de cursos de agua y suelos para evitar que se presenten derrames o fugas que puedan contaminar.
 - La estructura considerada de almacenamiento, es un estilo de casillero que permita la acumulación de los químicos en pila de los baldes, que estarán cerrados con llave.
 - Se hará prevención y control de derrames durante el transporte para el uso en la celda de flotación, transitando por espacios lejanos de suelo y agua, siendo transportado siempre sobre el concreto.
 - En caso de derrames de algún producto, evite el escurrimiento o transporte aéreo del polvo, de modo que sea recogido con los elementos de protección personal, y usando un recogedor seco y pala.
 - Los manejos del elemento para su proceso propio de beneficio en la flotación, son controlados con pesa y recipiente de control, para evitar el uso excesivo.
 - En caso de un derrame del líquido con químicos, debe ser recogido del suelo y dispuesto en baldes externos para su neutralización natural al aire libre, dejando sedimentar y posteriormente volver a utilizarse en el beneficio.
 - Las herramientas, envases, canecas o recipientes utilizados en la manipulación de productos deben ser lavados fuera de los cursos de agua en las respectivas estructuras conectadas a las trampas de grasas.
 - Está completamente prohibida la manipulación sin elementos de protección personal, además de el derrame intencional sobre personas o elementos que no correspondan al uso adecuado de los químicos
- Las aguas utilizadas son neutralizadas naturalmente por el uso, de modo que se recomienda no desechar el material pues puede ser utilizado nuevamente para otro lote de flotación.
- Los sitios para almacenamiento de residuos líquidos especiales deberán estar protegidos de la afluencia de las aguas lluvias y por fuera de las áreas inundables. Deben estar bien ventilados, alejados de subestaciones eléctricas y de la disposición de residuos sólidos. Deben ser de fácil y rápido acceso y el piso debe ser duro e impermeable.
- El almacenamiento de todos los químicos deberán tener la identificación respectiva; y ser confinados cuidadosamente para evitar derrames.
- Cuando se presenten derrames de estos elementos se preferirá el uso de materiales secos con borde recolector, como palas, recogedores, o recipientes planos para su control y recolección la cual se podrá reintegrar al proceso o disponer como residuo sólido.
- Los recipientes que hayan contenido residuos especiales no podrán ser utilizados para almacenar otras sustancias, principalmente agua o alimentos. Estos recipientes pueden ser utilizados para almacenar residuos, o destinados a la recolección o almacenamiento temporal de residuos sólidos o cuerpos moledores, entre otros. Los líquidos resultantes de la limpieza de estos, deberán ser dispuestos como residuos líquidos especiales y/o utilizados en el proceso de beneficio.
- El almacenamiento se hará en un casillero cerrado, con señalización, elevado y protegido de la corrosión, contarán con las estructuras de soporte adecuadas, estarán diseñados para contener los volúmenes especificados, en cantidades óptimas, a las presiones establecidas por la normatividad vigente y dotados de elementos para contención y recuperación de derrames.
- Se encuentra prohibido el lavado de equipos y maquinaria con el fin de evitar la generación de aguas residuales.
- Debe evitarse el vertimiento de aguas residuales industriales provenientes de sitios de almacenamiento, manipulación y uso de compuestos químicos para que no afecte captaciones de consumo humano, riego y abrevaderos.
- El diseño de los sistemas de tratamiento debe realizarse de acuerdo con las características de los contaminantes y los caudales de los efluentes. Existen métodos consistentes en desarenadores, sedimentadores, entre otros. Es importante que en el tratamiento se considere la recuperación del material, la recirculación de aguas residuales en su tratamiento y su reutilización.
- Realización del seguimiento y control a las actividades de almacenamiento, manipulación, uso, transporte y disposición final de químicos
- Verificación del cumplimiento de acciones y tecnologías de control implementadas para el manejo de químicos

Alternativas para acciones planteadas

Tipo de uimicos a utilizar

- Almacenamiento en espacios de acumulación en tanques abiertos de concreto impermeabilizados

Descripción y Localización de Sitios para el Almacenamiento:

- El almacenamiento del material se realiza específicamente en casilleros cerrados con llave, secos y sin humedad, que permitan su acumulación localizados dentro de la zona de beneficio, para mantener un control de los materiales utilizados.
- Para el almacenamiento se debe contar con un área delimitada y señalizada, de tal forma que se pueda identificar claramente las sustancias almacenadas, además de contar con las hojas de seguridad correspondientes, en un lugar de fácil acceso y conocimiento para todos los que manipulen las sustancias y tengan ingreso al área de almacenamiento.
- Los bidones o contenedores deben estar rotulados de acuerdo a las indicaciones dadas por la hoja de seguridad.
- El suelo debe estar cubierto en material sólido e impermeable, para evitar su contaminación y la de fuentes de agua (superficial por escorrentía y subterránea por infiltración). La cubierta no debe presentar grietas u otros defectos que dificulten la limpieza de combustibles, grasas y aceites o cualquier otra sustancia deslizante y evitar la fuga de las sustancias por medio de una delimitación con bordillos.
- Las instalaciones del almacenamiento deben evitar el ingreso de aguas lluvias y facilitar el acceso equipos que requieran uso de estas sustancias.
- Esta área no debe tener ninguna conexión con alcantarillado o canales que generen efluentes en cuerpos de agua o suelo, y debe contar con buena ventilación, preferiblemente natural.
- Se debe contar con kit para manejo de derrames con materiales absorbentes o adherentes y extintores para fuego clase 8 de 20 libras (polvo químico, multipropósito, entre otros). aún sin ser los materiales inflamables

Control en Caso de Derrames:

- Se hará prevención y control de derrames durante el transporte y uso del material, utilizando un sistema de recolección, medición y disposición.
- En caso de derrames de algún producto líquido, se evitará su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y se recogerá con aserrín, tierra o arena.
- Se debe contar con equipos para el manejo de contingencias como extintores y kit de derrames de acuerdo a las sustancias almacenadas.
- El piso de la zona de acopio debe ser impermeable y de fácil limpieza, se almacenará e casilleros cerrados, por lo que se considera su disposición en pilas de los baldes.
- La zona de almacenamiento también debe estar protegida de las aguas lluvias y contar con ventilación e iluminación (preferiblemente natural).
- En caso de presentarse un derrame que sobrepase el piso impermeable hasta el suelo, se deberá dar aviso de la contingencia al responsable o encargado y se atenderá el incidente removiendo el suelo contaminado inmediatamente.
- Para el manejo de emergencias se seguirán los procedimientos planteados en el respectivo Plan de Contingencias.
- Los residuos resultantes del control de derrames, fugas, goteos o la manipulación, se manejarán como residuos peligrosos.

Seguimiento y monitoreo

Seguimiento y Monitoreo:

- Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar el cumplimiento de la normativa ambiental en cuanto a manejo de químicos y sustancias peligrosas.
- Verificación de ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas para el manejo de químicos y sustancias peligrosas.
- Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.

Indicadores de Producto:

- Cuantificación de las cantidades de material utilizadas al año.
- Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles con mantenimiento al año
- Número de incidentes de derrames de combustibles o sustancias peligrosas atendidas al año.
- Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas.
- Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-003	Control de obras que afecten la geomorfología y geología			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el aumento de la actividad erosiva en el terreno producto de las obras planteadas. • Prevenir deslizamientos por obras mal construidas. • No afectar ampliamente la calidad fisicoquímica del suelo 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar obras de mitigación con estándares de calidad. • Disminuir mediante el control de obras, los posibles impactos asociadas a las obras de arte. • Construir las obras y realizar los procesos necesarios para evitar una afectación del terreno. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construir en el terreno sin los estándares de calidad mínimos que pueden afectar las obras. • No tener acompañamiento de un técnico o ingeniero para desarrollar las obras que eviten afectación al terreno. • Falta de atención al momento de desarrollar las actividades constructivas y de acopio. • Falta de capacitación para los procesos tenidos en cuenta en la zona de impacto. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación en la estabilidad del terreno • Cambio en la calidad fisicoquímica del suelo • Cambio en la rata de erosión y sedimentación que genera inestabilidad. • Cambio en la sedimentación de procesos de escorrentía 			
Tipo de medida	Prevencion	Control	Mitigación	Compensación
	X		X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X			
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de beneficio y principal terreno de afectación al suelo			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	Desarrollo satisfactorio de las obras de mitigación con los estándares de calidad necesarios que eviten afectar el suelo y generen estabilidad, además, de la continuidad efectiva del proceso a nivel social, económico y ambiental.			
Acciones a desarrollar				

Las zonas de amenaza por movimiento en masa están identificadas principalmente por el tipo de suelo, cobertura, pendiente y precipitación media anual, de acuerdo a lo anterior es posible entender la amenaza media por movimiento en masa (AMMM) que se presenta en el terreno, pues al ser suelos arcillosos, y de altas pendientes pueden presentarse inestabilidades en el terreno por cambio en la actividad antrópica sobre el terreno natural.

Por esto es importante tener unas condiciones técnicas necesarias y con un estándar de calidad necesario para evitar un impacto significativo en el terreno por no realizar las obras de arte de la mejor manera o con el desarrollo necesario que se requiere.

Es importante reconocer que el terreno de construcción y de afectación física puede presentar algún cambio en las condiciones del suelo a largo plazo, pues la actividad antrópica genera sus impactos principalmente en este aspecto.

Con las obras de arte planteadas es necesario mencionar que la prevención de un impacto negativo alto se basa en la presencia de un técnico o ingeniero que identifique el proceso de construcción y manejo de las obras de beneficio y obras de mitigación de erosión como canaletas o canales de arcilla, que direccionen las aguas de escorrentía a los drenajes más cercanos.

Las actividades necesarias son:

- Presentar los planos detallados en escala necesaria que permita la construcción de las obras
- Presentar las canaletas en escala detallada que permita el control de las aguas de escorrentía evitando la actividad erosiva sobre el terreno.
- Control de obra por un técnico o ingeniero
- Contar con los materiales necesarios que permitan el buen desarrollo de las actividades constructivas
- Cumplir con las recomendaciones de las obras de mitigación que se plantean aquí.

Las construcciones relacionadas a las obras de mitigación corresponden a la canalización de las aguas de escorrentía para evitar la sobresaturación de fluido en el suelo y se ubican principalmente en la vía interna veredal en donde se plantea el acopio del material estéril que será dispuesto en esta vía.

Además estas obras de mitigación controlaran la actividad erosiva en el borde de la construcción de concreto, con vegetación que evite el impacto directo de las gotas del techo con el suelo.

Canales Perimetrales:

- La recolección de las aguas lluvias y de escorrentía se debe realizar por medio de canales que permitan su manejo y tratamiento adecuado, con el fin de disminuir el aporte de sólidos a los cuerpos receptores.
- Los canales, cuyas dimensiones dependerán de los caudales establecidos para cada zona, deben tener un sello de geotextil cubierto por la misma arcilla del suelo donde se construye.
- Las cunetas deben tener preferiblemente una sección transversal en forma trapezoidal y con taludes laterales que varían entre 1V:1H a 1V:2H, dependiendo de las condiciones de estabilidad del terreno.
- La pendiente longitudinal de los canales varía del 1% al 2% de acuerdo con la topografía del terreno.
- En lugares donde las pendientes resultan superiores al 2% se realizarán escalonamientos para ajustar la pendiente máxima permitida de 2%.
- El ancho mínimo de la base de los canales será de 0,3 m. para facilitar su limpieza.
- Para la conducción del agua lluvia se diseñarán canales típicos perimetrales abiertos de sección trapecial.
- La sección trapecial de mayor eficiencia es medio hexágono regular, la cual, debido a la fuerte inclinación de sus taludes, no puede ser empleada en todos los tipos de suelos.
- Suponiendo flujo uniforme, se puede utilizar la sección hidráulica más eficiente, aunque en la práctica puede haber necesidad de modificarla debido a las restricciones tales como: - pendiente longitudinal del canal, - pendiente de los taludes y - ancho máximo del canal.
- La velocidad mínima de los canales de aguas lluvias es de 1,0 m/s y la máxima se deberá seleccionar de acuerdo con el material en suspensión, además la pendiente del talud del canal depende del tipo de suelo.
- En estructuras con pendientes longitudinales mayor del 10% se requiere la construcción de disipadores de energía en el fondo de las canales o cascadas de aireación.
- Para las cunetas, canales o zanjas que protegen las vías se debe tener en cuenta que el perfilado de vías con pendientes transversales del 2% se hacen hacia el pie del talud con el fin de evitar posible erosión de las laderas por acción de las aguas.

Mantenimiento de Canales Perimetrales:

Con el mantenimiento de los canales perimetrales se busca evitar obstrucciones del sistema por tal

con el mantenimiento de los canales perimetrales se busca evitar obstrucciones del sistema, por tal motivo la recomendación es mantener libres de ramas, basuras y demás objetos dichas estructuras, por tal razón se realizarán inspecciones permanentes (Considerando el flujo vehicular que habrá cerca de las instalaciones más la cantidad de sedimentos que aportan los taludes adyacentes a las obras) que permitan determinar la necesidad de mantenimiento para realizar su respectiva programación.

- Para todos los componentes del sistema deberá llevarse un registro histórico de los mantenimientos realizados, con el fin de controlar y vigilar el buen funcionamiento.
- El mantenimiento puede hacerse manualmente con palas en el caso de los canales y si el tamaño lo amerita usar retroexcavadora.
- Retirar palos, raíces, ramas, hojas, papeles y demás residuos sólidos que se encuentren sobre el canal.
- Inspeccionar el estado y condiciones del funcionamiento del canal.
- Remover los materiales sedimentados del piso del canal, así como musgo o vegetación adheridos a las paredes del canal.

Alternativas para acciones planteadas

Diseños de los canales

Se tienen diferentes factores que se consideran en el diseño de canales, aunque el diseño final se hará considerando las diferentes posibilidades de caudal, sección transversal regímenes de flujo y coeficientes de rugosidad.

Para el diseño de obras de control de escorrentía debe tenerse en cuenta las características de las lluvias, las áreas aferentes, la topografía y las características de la geología, infiltración y erosionabilidad de los suelos.

La formulación del diseño tendrá en cuenta las consideraciones de la ecuación de Manning, diferenciando los diferentes tipos de sistemas de conducción utilizados en el polígono minero.

Para La Consultoría el Número de Manning en Función del Material es suelo recién excavado, lo que corresponde a un valor de 0.0225

Para esta Consultoría el número de manning en función del material A) Sección transversal uniforme, alineación regular, sin guijarros ni vegetación, con suelos de arcilla duros u horizontes endurecidos. Es de 0.018

Para el La Consultoría la Pendiente Lateral será de 1:1 – 2:1 (Arcilla)

Para el La Consultoría la Velocidad Máxima Permisible será de 1.16 (arcilla)

Por último, se procede a calcular la Sección Mínima del Canal:

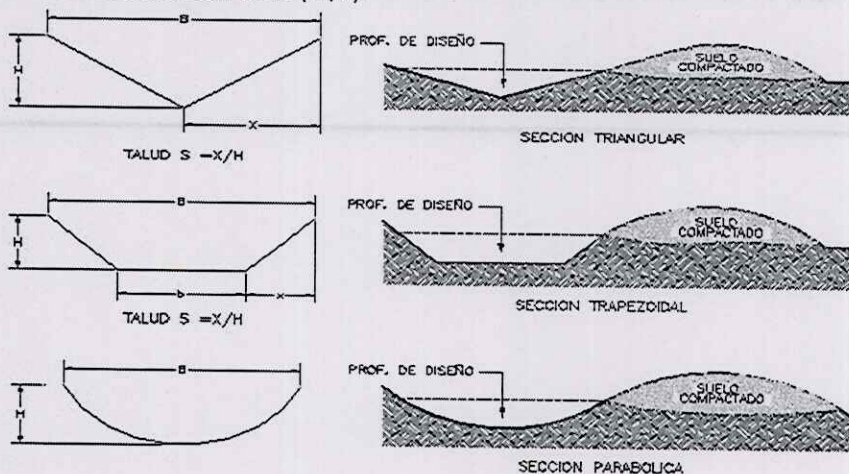
$$S_{min} = Q/V_{max}$$

Dónde:

S_{min} = Sección Mínima Teórica (m²)

Q = Caudal máximo previsible en la sección de desagüe (m³/s)

V max = Velocidad máxima admitida (m/s).



Seguimiento y monitoreo

- Verificar que se realicen las obras hidráulicas para el manejo de aguas de escorrentía.
- Verificar que se realice el mantenimiento periódico al sistema de manejo de aguas de escorrentía.
- Seguimiento a la construcción de las obras para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía que estén operando y cumpliendo su función adecuadamente.
- Verificación del cumplimiento de las medidas y acciones de manejo ambiental propuestas.
- Observaciones periódicas de las obras de drenaje y demás acciones para el control de su funcionamiento eficiente.
- Posteriormente a eventos de precipitaciones fuertes efectuar una revisión de las obras con el fin de establecer su estado y tomar medidas de contingencia de requerirse.
- Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la reducción de la intervención de cuerpos corrientes de agua, la efectividad de los manejos de la erosión por lluvias y escorrentía y revisar el mantenimiento permanente de las obras de drenaje y sedimentación.
- En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales.
- Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.

Indicadores de Producto:

- Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas construidas.
- Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas objeto mantenimiento.
- Número de disipadores de energía o escalinatas construidas.
- Número de disipadores o escalinatas sometidas a mantenimiento.
- Área beneficiada con el manejo, conducción y tratamiento de aguas lluvias, superficiales y subsuperficiales.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-004	Plan de prevención y control de calidad de las fuentes hídricas			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • No afectar las condiciones hidrobiológicas de las fuentes hídricas del área de impacto. • Prevenir las afectaciones en calidad del agua con relación a la norma vigente. • Conservar las condiciones actuales de las fuentes hídricas cercanas • Permitir la conservación del medio acuatico con relación al punto de captación y de salida de agua. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar la calidad del agua en el medio con respecto a los valores actuales. • Permitir la continuación de la fauna y flora acuatica, o mejorar las condiciones para la misma. • Disminuir en su máxima expresión el impacto generado en las fuentes hídricas. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Captación de agua en la quebrada El Chicora • Punto de depositación de aguas subterráneas en la quebrada Grande. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la calidad fisicoquímica del agua • Aumento de la cantidad de sedimentos en suspensión. • Cambio en el aspecto hidrobiológico de la zona de captación. 			
Tipo de medida	Prevencion	Control	Mitigación	Compensación
	X		X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Punto de captación de aguas de la quebrada El Chicora y Bocamina norte			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	Conservación de las características hidrobiológicas de la zona de captación y del punto de salida de agua subterránea, manteniendo la calidad del agua a las condiciones actuales, con relación a las actividades planteadas durante todo el proceso de desarrollo de las actividades propuestas			
Acciones a desarrollar				

Como proceso principal de obtención de agua para el desarrollo del beneficio en las actividades pertinentes en el proceso de lavado de la roca fina triturada, se hace necesario el uso de agua natural no tratada de la cual se plantea la captación de 8 L/Seg de la quebrada El Chicora, ubicada al sur del proyecto, dentro de las zonas de propiedad del señor Telmo Romero Hernández, con esto la intención de ser extraídas con motobomba directamente de la quebrada con el permiso de captación anexo pertinente para el considerado proceso.

A demás a esto se le agrega la afectación por vertimiento de aguas subterráneas puras, que serán extraídas del interior de mina, las cuales se sacarán a superficie por medio de bomba sumergible y mangueras. Enfocados en el inicial proceso de captación de agua se considerará entonces la organización del proceso para la captación sin afectar las condiciones hidrobiológicas de la fuente hídrica afectada.

Las actividades necesarias para el proceso de captación son:

- Para protección del aspecto hidrobiológico y de la circulación del agua del sistema de captación, ubicar dos mañas al borde de la manguera que estará dentro del agua. De esta manera se evita el paso de materia vegetal, animal y líticas con un tamaño menor a 0.6 centímetros.
- Ubicar la manguera con la boquilla mirando aguas abajo, de esta manera, por fuerza de circulación la fauna y flora que pueda ser afectada no será atrapada por la manguera de captación.
- Será supervisado el proceso por un trabajador, para cerciorarse del buen funcionamiento de la captación, además evitando o ahuyentando cualquier animal que pueda verse afectado por la succión de la manguera.
- Mantener el registro de la cantidad de días y horas de captación durante todo el año.

- Realizar muestreos de calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, para evaluar los procedimientos realizados para evitar la afectación al componente hidrobiológico

La actividad de extracción de agua subterránea comprende el uso de varios elementos principales que permitan la circulación por succión desde un punto A hasta un punto B, esto por medio de energía eléctrica, para el proceso de salida en bocamina, se ubica una bomba sumergible que toma el agua subterránea acumulada y mediante mangueras es extraída a superficie, esta puede contener alto material sedimentario fino, como sulfuros, cloritas, cuarzo y fragmentos de roca de esquistos, por esto es importante controlar las aguas antes de su extracción para que sean vertidas como limpias al drenaje de la quebrada Grande.

Las actividades necesarias para el proceso de expulsión de agua son:

- Ubicar mangueras de alta resistencia que conduzcan el agua hasta superficie sin romperse o sufrir daños, y estas serán ubicadas en las paredes de la mina, o techo, evitando la obstaculización al nivel de los pies.
- Usar un tanque sedimentador de al menos 250 litros que permita la acumulación del agua en bocamina.
- Permitir el proceso de sedimentación con la acumulación de sedimentos finos en la parte baja del tanque.
- Permitir la salida del agua después de pasar el tiempo de sedimentación, y siendo liberadas limpias y sin carga de sedimentos al drenaje de la quebrada Grande.
- Usar preferiblemente mangueras que transporten las aguas al drenaje desde el tanque hasta su depositación, pues de esta manera se elimina el factor erosivo del suelo.
- Recolección de información de calidad del agua cada año, con relación a las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua

Características físico-químicas y microbiológicas del agua.

- Llevar un registro de la cantidad de limpiezas realizadas del tanque sedimentador de bocamina.

Mantenimiento de tuberías

- Las actividades de mantenimiento corresponden a las supervisión de tacto y visual en busca de grietas, fisuras o daños a lo largo de línea hidráulica con la intención de informar y proponer cambios o arreglos a la misma
- Limpieza al finalizar la labor relacionada, es importante mantener la limpieza de objetos extraños en las mangueras, dejando limpias de algas, sales o cualquier otro mineral asociado a la labor.
- Conservar la condición de las mangueras que no estén en uso, guardadas en un lugar como lo considere el fabricante.

Calidad de las mallas

- Las mallas deben ser de un material de aluminio el cual no se oxida y permite la salida de mineral de hierro a las fuentes hídricas.

Alternativas para acciones planteadas

Diseños de las actividades:

Principalmente se realizan las actividades para evitar el aspecto hidrobiológico de esta manera, es posible el planteamiento de actividades o procesos.

La propuesta de ubicación de mallas de aluminio se realiza por el difícil proceso de oxidación de esta, pues no es corrosiva y no presentaría contaminación al drenaje, se espera el uso de una malla de menos de un centímetro por espacio, evitando el ingreso de animales o sedimentos gruesos en la línea hidráulica.

Esta malla estará amarrada, soldada o en contacto inicial con la manguera de succión, pues la intención es no afectar la morfología o diseño ambiental del cauce original.



Relacionado entonces a las actividades de evacuación de aguas subterráneas,

Se considera o espera la salida del agua cargada de sedimentos finos de sulfuros, por esto, es necesario no ser enviados directamente al drenaje que pueda afectar la calidad fisicoquímica del agua, y sedimentando estos elementos.

Para la sedimentación se recomienda el uso de un tanque alto de 250 litros, los cuales, permiten la baja turbulencia en la parte baja del tanque, en caso de estar cargado de agua y sedimento, evitando la circulación de sedimentos a la parte superficial.

En el proceso consiste en depositar el agua desde la manguera al tanque directamente y una vez finalizado el bombeo dejar sedimentar por el tiempo necesario evitando recirculación del material fino suspendido, por esto, es extraído mediante tubería el agua limpia sin sedimento hasta el drenaje principal de la quebrada Grande, lo que evita la erosión del suelo si se realiza canalización y sobrecarga de sedimentos.

Una vez extraída el agua limpia, el material sedimentario fino puede ser usado en el proceso de beneficio o en el uso de compactación para la vía, según considere el minero o encargado de las actividades.



Seguimiento y monitoreo

Para el seguimiento control y evaluación de actividades se plantea:

- Monitoreo continuo de la actividad de captación en las fechas y horas que se realice, además de un registro con día fecha y hora de inicio y fin, además de los litros extraídos.
- Evaluar y presentar registro fotográfico del antes y después del punto de captación, para demostrar los cambios y posibles manejos futuros que se le realice a la actividad.
- Monitoreo y evaluación diaria de las agua subterráneas extraídas y las aguas resultantes para limpieza o lavado.
- Cálculo y registro de cantidad de materia fina obtenida que demuestre mediante el registro fotográfico la actividad de sedimentación que evita la contaminación de las aguas superficiales.
- Verificar toda vez que se realice la actividad la calidad de las mangueras y el proceso de succión de agua.
- En caso de que la autoridad ambiental lo considere, se realizaran acciones adicionales
- Supervisión con tacto y visión de las mangueras para corroborar su estado de uso.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-005	Control de emisiones atmosféricas y manejo del ruido			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar y disminuir la sensación de ruido en el medio y espacio de trabajo • Cumplir con la reglamentación nacional de emisiones de ruido y material particulado • Controlar el nivel de emisiones atmosféricas de las fuentes. • Proteger al personal de las emisiones y evitar enfermedades respiratorias por este efecto. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la cantidad de ruido generado en las zonas de trabajo. • Conservar la salud de los trabajadores de enfermedades laborales con respecto a enfermedades respiratorias y auditivas • Permitir la armonización de interacción entre las actividades de explotación y el medio. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • El ruido intermitente del martilleo en el frente, trituración en beneficio y momentos de encendido del motor. • Emisiones producidas por accionado de la motobomba. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en los niveles de ruido. • Modificación del hábitat de la fauna terrestre. • Cambio en la etología (hábitos) de las especies. • Desplazamiento de fauna. • Fragmentación del hábitat de fauna. • Modificación del hábitat de la fauna terrestre. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Frentes de explotación al interior mina y zona de beneficio.			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	

<p>Resultados esperados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las poblaciones o ecosistemas que presenten una mayor vulnerabilidad respecto a la contaminación atmosférica, así como las fuentes de emisión de material particulado, de gases, y ruido, preexistentes en la zona de influencia directa del proyecto, sus características, según el caso particular de cada una de las fuentes, de manera que puedan priorizarse las áreas a controlar y el desarrollo de las actividades a realizar. • Las actividades de prevención, mitigación y control se adelantarán en la fase de operación y se enfocarán en elementos como: material particulado, gases, olores ofensivos y ruido. • Reducir los niveles de ruido generados por la operación trituración y equipos utilizados en el proyecto minero. • Formular e Implementar el Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo. (ISO 45001:2016). • Se deberá diseñar e implementar las medidas para el control del ruido en los frentes de trabajo, insonorizaciones, mantenimiento de equipos, aislamiento de equipos etc. • Los niveles de ruido, en sitios donde estén expuestos trabajadores, no deberán exceder los valores límites permisibles que se fijan en la Resolución 627/2006 del MAVDT; • Se prohíbe el uso de aquellos elementos que, instalados en zonas privadas, generen ruido que trascienda al ambiente, salvo para la prevención de desastres y la atención de emergencias.
<p>Acciones a desarrollar</p>	

El manejo del ruido en la minería se debe realizar desde la planeación con la consecución de materiales acústicos apropiados como absorbentes (que transforman la energía sonora en energía térmica), materiales de barrera (materiales de masa densa, que proporcionan aislamiento) y materiales de amortiguación (se adhieren a placas de metal para reducir la radiación del ruido).

- Los encerramientos acústicos pueden ser una de las medidas más eficaces de reducción del ruido, tanto en el interior como al exterior de la mina y los lugares de generación de ruido
- Las barreras naturales (plantaciones, barrancos, diques, valles) también deben tenerse en cuenta, pues disminuyen la propagación del ruido.
- Adecuar los horarios de trabajo de las labores mineras para no interferir en lo posible con las horas de descanso nocturno.
- Mantenimiento periódico del motor, utilizado en las actividades de captación.
- El control de la emisión de ruido estará dado por la implementación de las medidas definidas en el manejo paisajístico: Establecimiento de Barreras Vivas: arborización áreas aledañas a la infraestructura y estructura minera superficial.
- Dotación al personal de la mina con equipos de control de ruido y señalización de áreas de trabajo.
- Educación y capacitación del personal operativo y administrativo del proyecto minero en temas de control de ruidos para vehículos, maquinarias y equipos.
- Se establecerán medidas de control de ruido en el tráfico vehicular. Para esto, se informará a los operarios de los vehículos transportadores que el uso de las señales sonoras de prevención de accidentes (pitos, bocinas, señal sonar de reversa, entre otros) solo podrán ser usadas cuando el caso lo amerite.
- Se establecerán barreras vivas para el control de ruido en la infraestructura aledaña a las vías. Esta medida será complementada con el cumplimiento de velocidades máximas de tránsito, el mantenimiento de los vehículos y las medidas adecuadas en el transporte de materiales, según la Ley 769 de 2002 Artículo 104.
- Formular e Implementar el Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo (ISO 45001:2016).

Alternativas para acciones planteadas

Control de Ruido:

- Está prohibida la circulación de vehículos que no cuenten con sistema de silenciador en correcto estado de funcionamiento.

Plan de Control de Ruido:

- Los vehículos de transporte de personal vinculado al proyecto, no podrán mantener encendidos equipos de transmisiones radiales que trasciendan el área de pasajeros.
- La motobomba deberá seguir un mantenimiento preventivo que contemple el engrase y cambio de piezas averiadas para permitir un funcionamiento adecuado de sus partes e impedir vibraciones y fricciones que emitan ruido.
- Los generadores eléctricos de emergencia o plantas eléctricas deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido dentro de los valores establecidos por los estándares de la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- En los sitios con altos niveles de ruido se deberá asegurar que no se superen los niveles de emisión estipulados por la Resolución 627 de 2006.
- El personal que se encuentre dentro de la zona de influencia deberá portar con todos los elementos de protección personal auditiva.
- Se realizará la identificación de las fuentes de generación de ruido y los receptores sensibles y se definirán los elementos o medidas a ejecutar de acuerdo a las condiciones particulares de cada fuente.

Mantenimiento

La motobomba y la bomba sumergible deberán contar con los mantenimientos preventivos registrados para su funcionamiento, evitando de esta forma la emisión de ruidos no deseados.

Protectores Auditivos: Las personas asociadas al proyecto minero tendrán que cumplir con todas las medidas de seguridad y salud ocupacional, como el uso de protectores auditivos (en zonas de exposición a niveles contraproducentes para la salud).

Pantallas Anti-Ruido o Acústicas:

- Generalmente se diseñan utilizando láminas de madera, vidrio, plástico, acero, ladrillos, concreto, lana aislante, entre otros, se recomienda cubrirlas con un material absorbente por la cara que queda hacia la fuente sonora. Esta medida se implementará para separar las áreas ruidosas, ya que el ruido se elimina por la interposición de las pantallas entre la fuente generadora y el receptor potencial. El diseño de estas pantallas deberá realizarse para cada caso en particular determinando el ancho y la altura necesaria, especificando los materiales que sean más convenientes para cumplir el objetivo.
- Preservar las cercas vivas existentes y establecer nuevas barreras vivas alrededor de la zona de influencia directa del proyecto minero.
- Ejecución de jornadas de inducción, reinducción, y capacitación del personal operativo y administrativo.
- Señalización de áreas de trabajo y Ejecución del respectivo Plan de Contingencias.
- Formular e Implementar el Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo (ISO 45001:2016).

Seguimiento y monitoreo

Seguimiento y Monitoreo:

- En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se realizará el monitoreo de la calidad de aire respectivo.
- Verificación de ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas para mitigación de emisiones de ruido.
- Verificación de medidas, acciones y tecnologías planteadas de control de emisiones de ruido.
- Control del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos, con exigencia de certificados de gases para automotores.
- Verificación de medidas, acciones y tecnologías planteadas de control de ruido.
- Seguimiento y control al mantenimiento preventivo y correctivo de equipos

Indicadores:

- Número de metros lineales de barreras vivas o artificiales establecidas.
- Número de jornadas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipo y vehículos.
- Número de equipos instalados dentro de cuartos (encapsulamiento).
- Número de señales instaladas por explotación minera.
- Número de jornadas de entrega de Elementos de Protección Personal - EPP.
- Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas.
- Número de actividades del Plan de Contingencia Ejecutadas.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-006	Manejo y recuperación del suelo y conservación de zonas no afectadas			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de los suelos intervenidos por las actividades de construcción y operación de la explotación minera. • Prevenir y controlar los procesos erosivos y el transporte de sedimentos a los cuerpos de agua. • Corregir, recuperar y restaurar las áreas potencialmente inestables en el área de influencia minera. • Evitar la caída del material a la carretera y cunetas de drenaje. • Contrarrestar el proceso erosivo y evitar su incremento, el proceso evolutivo de degradación en zonas aledañas al proyecto. • Proteger y recuperar áreas susceptibles por erosión y suelos intervenidos por las actividades de construcción y operación de la explotación minera. • Prevenir la alteración de los suelos de las áreas aledañas a los sitios de obra e instalaciones durante la construcción del proyecto. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar las condiciones de los suelos no afectados, permitiendo la compatibilidad entre proyecto con medio natural de fauna y flora • Evitar el desarrollo de acción erosiva en suelos que no se plantearon con canales • Permitir el crecimiento de cercas vivas que ayuden a disminuir la actividad erosiva y conservar la calidad del suelo • Plantear zonas de compensación al suelo por el cambio permanente del mismo 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Caída y goteo de agua directamente de techos; afectan el suelo y lo erosionan • Construcción de la zona de beneficio • Transito continuo por el camino real que cambia las condiciones fisicoquímicas del suelo • Compactación del suelo por el tránsito del personal • Pérdida de la cobertura vegetal en zonas de acondicionamiento 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de cobertura vegetal • Afectación del suelo que no se consideraba afectado • Construcción y acondicionamiento de obras • Transito de personal por zonas verdes • Cambio en la calidad del suelo 			
Tipo de medida	Prevencion	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X		
Lugar de ejecución			Persona responsable	

Zonas de tránsito y construcción y montaje de las obras planteadas	<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la calidad del suelo en las zonas aledañas al impacto principal • Permitir el mejoramiento de las calidades del suelo con las condiciones aptas de reproducción de flora en el mismo • Evitar la aparición de acciones erosivas en los suelos no afectados dentro del terreno • Realizar la compensación relacionada al suelo afectado dentro del área definida.
Acciones a desarrollar	
<p>El suelo como principal medio afectado por las actividades antrópicas que se desarrollan en el mundo, ya sea para procesos productivos, constructivos o industriales, se debe conservar y mejorar en otras zonas.</p> <p>Relacionado al medio actual que se evalúa y se permite el plan de manejo, se consideran los cambios de calidades del suelo por tránsito de personal y construcción de zona de beneficio, de las cuales se pueden derivar impactos agregados como el aumento de la erosión o activación de la misma, por esto se consideran las condiciones para prevenir y mitigar dicha afectación en las calidades del suelo.</p> <p>El área principalmente afectada se ubica en la zona de beneficio, pues la compactación y construcción de una obra permanente, permite el cambio del suelo y la construcción del techo puede generar erosión aledaña por la caída de las gotas de agua en el suelo desnudo, por esto se plantean en estas zonas con techo plantación de materia vegetal que permita la disminución de fuerza del impacto y el crecimiento selectivo de esta para que sirva como cerca viva para la mitigación del ruido de la actividad de beneficio.</p> <p>La conservación del suelo en zonas no afectadas como las laderas de montaña, para evitar de esta manera la aparición de actividad erosiva que genere inestabilidad, por esto, las obras de drenado por canales serán monitoreadas constantemente permitiendo identificar las posibles afectaciones al suelo donde no se tenía previsto.</p> <p>En el proyecto con las intenciones de mejorar las calidades del suelo y permitir la sinergia con el medio biótico está planteada la conservación y cuidado del terreno aledaño, evitando y protegiendo los bosques de galería de la tala, dentro de la zona titulada, y desarrollando zonas de acumulación de compostaje con ayuda de los titulares del predio, que sean áreas de creación de suelo orgánico y productivo que permita la futura plantación de cultivos propios de la finca, de esta manera, conociendo las intenciones de los dueños del predio es permitido trabajar conjuntamente para evitar la afectación del suelo y mejorar las calidades del mismo.</p> <p>En las condiciones para las actividades de depósito de material estéril es pertinente la</p>	

comprobación y uso de profesional o técnico competente, que evalúen la construcción de las cunetas de la vía planteadas para mejoramiento de las mismas en la ficha PM-001.

Las actividades corresponden

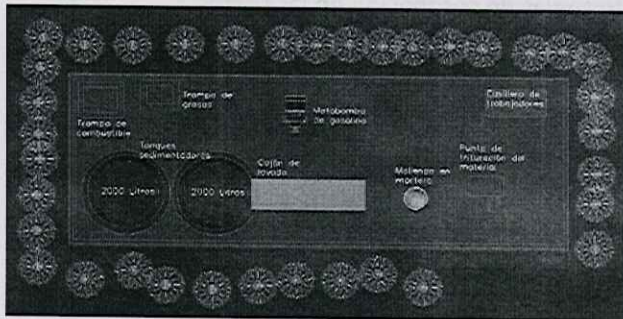
- Atención y cuidado de las zonas de suelos no afectados pero que están dentro del área de impacto directo del terreno titulado
- Trabajo conjunto con dueños del predio para mejorar las calidades del suelo y evitando la afectación del mismo en zonas que pueden ser agrícolas productivas.
- Evitar mediante titulación minera la tala de los bosques de galería y disminución de capa vegetal de gran tamaño creando zonas de protección y compensación
- Monitorear los suelos afectados y realizar plantación de material vegetal que permita mejorar las calidades del suelo afectado
- Disminuir la activación de la erosión en zonas aledañas a la construcción de obras civiles con plantaciones de materia vegetal

Alternativas para acciones planteadas

Como principal proceso se considera el acondicionamiento de las vías y zonas en la etapa de construcción y montaje

Para evitar el inicio de actividades erosivas que afecten el suelo y cambien su calidad, será ubicada cerca viva en la parte baja de la construcción donde cae el agua de los techos, para que no produzca la erosión precipitada del suelo y sobresaturación, que afecte las condiciones fisicoquímicas de este.

El proceso consiste en la plantación de arbustos medios de alturas relativas entre dos y tres metros, que permitan mejorar la calidad orgánica del suelo y disminuir la probabilidad de erosión y cárcavamiento en el lugar



Las actividades de control para el suelo afectado son los manejos planteados en la ficha PM-001 pues se explica las condiciones de manejo del suelo afectado para el control de erosión. En el tránsito de personal por zonas de circulación o no circulación, de potreros, se utilizará el monitoreo y evaluación con los titulares de la finca para realizar las condiciones del suelo en el área de interés.

Programas con los titulares de la finca actividades que permitan el desarrollo de suelo orgánico con material de compostaje que es usado para los cultivos, mejorando la calidad de algunos suelos que se requiera por parte de estos y generando la compensación del suelo afectado

Protección a los suelos no intervenidos y expuestos a daño en su calidad:

- El manejo consiste en establecer un control estricto para preservar los suelos de las áreas aledañas a los sitios de obras.
- La protección a los suelos incluye el aislamiento de áreas con un sistema de delimitación claro y evidente, señalización y control de acceso, para evitar apisonamiento y compactación innecesarios.

Almacenamiento y conservación de la capa orgánica del suelo removido en la etapa constructiva para su utilización en la revegetación.

Las recomendaciones de su manejo son:

- Para su acertada utilización se recomienda conocer sus características físicas: color, textura, estructura, consistencia, densidad. A nivel químico: Humus, pH, capacidad de intercambio catiónico, relación de carbono nitrógeno, saturación de bases, conductividad eléctrica y nutrientes.
- Definición previa de los sitios de apilamiento, preferiblemente en áreas periféricas a la explotación en los que no se prevea otras actividades de la explotación.
- Remover el suelo y evitar su contaminación, trasladándolo al sitio de almacenamiento, conformando pilas de acuerdo con el espacio disponible y evitando su excesiva acumulación para no inhibir el intercambio gaseoso y la posibilidad de mantener la microfauna y el consecuente enriquecimiento orgánico.
- Evitar el apisonamiento de los suelos almacenados para evitar su compactación y el daño de su estructura.
- Para la conservación del suelo almacenado se recomiendan manejos como la aireación periódica por volcamiento, la adición de materia orgánica proveniente de la remoción de cobertura vegetal, estiércol de ganado o la revegetación con especies herbáceas para proteger su arrastre por el viento y la lluvia.

Medidas esenciales:

- Estabilización de zonas afectadas por remoción en masa y/o subsidencia.
- La construcción de obras biomecánicas de control de erosión.
- Control de la escorrentía superficial mediante zanjas de coronación en las partes superiores de la zona afectada.
- Relleno o taponamiento de las zonas de subsidencia, empleando material vegetal.
- Conformación morfológica y paisajística con base en diseño geotécnico y medidas de empradización y reforestación que no descompensen la humedad del suelo.
- La revegetalización de las zonas desprovistas de cobertura vegetal.
- Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de revegetalización y control de erosión adelantada.
- Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas.

Seguimiento y monitoreo

- Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de la erosión.
- Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control de erosión.
- Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas.
- En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales.
- Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.

Indicadores de Producto:

- Número de sitios intervenidos con actividades de recuperación y conservación de suelos.
- Número de metros cuadrados de terreno destinados a la recuperación y conservación de suelos.
- Número de metros cuadrados de empedradización para la recuperación y conservación de suelos.
- Número de metros cuadrados de revegetalización para la recuperación y conservación de suelos.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-007	ESTABLECIMIENTO DE BARRERAS VIVAS			
Objetivos	Realizar el establecimiento de barreras vivas, al lado y lado de la vía de acceso en un tramo de 300 metros lineales, con especies de tipo protector, en el área correspondiente al título minero, como medida de compensación a las afectaciones a los recursos naturales y al medio ambiente, con el fin de mejorar el entorno del paisaje de los transeúntes y habitantes de la zona.			
Metas	1. Sembrar 300 metros lineales de barreras vivas paralela a la vía de acceso con especies nativas. 2. Mantenimiento de las barreras vivas naturales y establecidas.			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la zona de beneficio • Pérdida de la cobertura vegetal en zonas de acondicionamiento 			
Impacto ambiental	Alteración de la calidad del paisaje Afectación de la cobertura y usos del suelo.			
Tipo de medida	Prevencion	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Proyecto minero			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Acciones a desarrollar				

La reforestación en barreras vivas, busca establecer especies forestales nativas, que cumplan con algunas de las funciones de los bosques naturales.

Especies seleccionadas: se tienen identificadas cinco (5) especies para ejecutar la reforestación de barreras vivas como son:

1. Chicala (Tecomastans)
2. Igua (Albizia guachapele)
3. Matarraton (Glicirida sepium)
4. Ocobo (Tabebuia rosea)
5. Saman (Pithecellobium saman)
6. Acacia (Acacia forrajera)

El material vegetal seleccionado, cuenta con los siguientes aspectos a su favor:

1. Adaptación a las condiciones agroecológicas del municipio de Falan.
2. Conocimiento de su silvicultura
3. Fácil consecución del material vegetal en el mercado de viveros de la zona.

Las especies que se utilizarán en el proyecto de reforestación en barreras vivas deben tener una altura de 50 cm aproximadamente. Con fuste recto, buen estado fitosanitario y libre de raíz denominada "cola" de marrano "

Adecuación del terreno: Esta actividad corresponde al alistamiento del área donde se va a establecer la plantación, con el propósito de las plántulas tengan un buen desarrollo del material vegetal arbustivo.

Sistema de trazo y densidad de siembra: El sistema de trazo que se utilizara será en línea, con una distancia entre plántula de 3x3, metros sobre el perímetro del cerco al lado y lado, para una densidad de siembra 266 plántulas arbóreas en los ochocientos metros lineales.

Plateo: Se realizara un plateo, en cada uno de los sitios donde se demarco de aproximadamente 50 cm, de diámetro, se evitara la corta de plántulas de arbustos

y arboles que se encuentren regenerando y/o material vegetal de especies de

carácter protector o maderables. Este plateo pretende eliminar, pastos y malezas entre otras de especies que puedan competir con el material vegetal establecido Ahoyado: Se elaboraran hoyos de 30 x 30 x 30 cm. Quince días antes de la fecha de siembra. A cada hoyo se le agregara 500 gr. De gallinaza o humus, con el propósito de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

Siembra y fertilización: La siembra se realizara en el momento que inicie el periodo de lluvias para la zona donde se ejecutara el proyecto, antes de transplantar las plántulas se les aplicara un riego fuerte, en el momento de plantar se apretara la tierra contenida en la bolsa, con el fin de impedir el desmoronamiento del pan de tierra al quitar la bolsa. Una vez retirada la bolsa, mediante la realización de dos cortes verticales realizada a la misma, se procederá a colocar la plántula verticalmente, procurando siempre que el cuello de la raíz quede enterrado al ras del suelo. Se tendrá especial cuidado para que la plántula quede enterrada a la misma altura que se encontraba en la bolsa. Una vez agregado el suelo alrededor de la plántula se apretara con el pie, de tal manera que las raíces tengan contacto con el suelo y así facilitar su desarrollo. Una vez realizada esta actividad se procederá a depositar 50 gr. De NPK, 50 gr. De Calfox y 5 gr. De Borax en corona.

Resiembra: Al mes de realizada la siembra, se procederá a revisar la plantación se reemplazara aquellas plántulas que hallan muerto, las que se encuentren en mal estado o que presenten un mal estado fitosanitario. Se estima una resiembra equivalente al 10% de la plantación, esto es 10 plántulas.

Mantenimiento: tres meses después de la siembra del material vegetal, es necesario realizar una serie de actividades con el propósito de asegurar el éxito de la plantación como son:

1. Limpia de la zona de plateo
2. Control de plagas y enfermedades
3. Resiembra
4. Fertilización
5. Riego

Seguimiento y monitoreo

Se realizará seguimiento a la plantación forestal establecida a lado y lado de la vía de acceso al proyecto minero, vereda las Lajas, municipio de Falan.

Se realizara mantenimiento (limpia, fertilización, resiembra) a la plantación forestal establecida, como barreras vivas.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-008	REPOBLACIÓN VEGETAL Y MEJORAMIENTO DEL PAISAJE			
Objetivos	Realizar el establecimiento de dos (2) hectáreas de reforestación con especies de tipo protector, en predios que hacen parte del título minero, en la zona protectora del río Chicora y tributarios, en las áreas afectadas por la explotación minera, como medida de compensación a las afectaciones a los recursos naturales y al medio ambiente, con el fin de mejorar el paisaje.			
Metas	Establecer dos (2) hectáreas de reforestación protectora, con especies nativas, en la zona protectora del río Chicora o tributarios de la zona. sembrando 1100 árboles por hectárea, en un periodo de un año, una vez aprobado el plan de manejo ambiental.			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la zona de beneficio • Pérdida de la cobertura vegetal en zonas de acondicionamiento 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> -Pérdida de la cobertura vegetal y afectación al paisaje. -Pérdida de suelos y erosión. 			
Tipo de medida	Prevencion	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Proyecto minero			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Acciones a desarrollar				

para la restauración ecológica del territorio:

a. **Reforestación**

Se restaurará el ecosistema degradado mediante el establecimiento de especies forestales de tipo protector que contribuyan, entre otras cosas, a proteger y preservar los suelos y regular el ciclo hidrológico, realizando una vinculación en estas actividades a la población local. Se utiliza mano de obra campesina de las comunidades beneficiadas como actores principales del proyecto.

El componente de reforestación comprende dos actividades dentro del presente proyecto:

La reforestación protectora, busca establecer especies forestales nativas, que cumplan con algunas de las funciones de los bosques naturales, contribuyendo a mejorar las condiciones del paisaje y la dinámica de del entorno

Especies seleccionadas: se tienen identificadas siete (7) especies para ejecutar la reforestación protectora como son:

- Gualanday (Jacaranda Caucana)
- Guadua (Guadua angustifolia)
- Nacedero (Trichanthera gigantea)
- Caracoli (Anacardium excelsum)
- Cachimbo (Erythrina poeppigiana)
- Igua (Albizia guachapelle)
- Cambulo (Erythrina pisamo)

El material vegetal seleccionado, cuenta con los siguientes aspectos a su favor:

- Adaptación a las condiciones agroecológicas del municipio de Falan.
- Conocimiento de su silvicultura
- Fácil consecución del material vegetal en el mercado de viveros de la zona Las especies que se utilizaran en el proyecto de reforestación protectora deben tener una altura de 50 cm. Con fuste recto, buen estado fitosanitario y libre de raíz denominada "cola" de marrano "

-**Adecuación del terreno:** Esta actividad corresponde al alistamiento del área donde se va a establecer la plantación, con el propósito de las plántulas tengan un buen desarrollo del material vegetal arbustivo.

-**Sistema de trazo y densidad de siembra:** El sistema de trazo que se utilizara será el de cuadrado, con una distancia entre plántula de 3x3, metros para una densidad de siembra por hectárea de 1111 plántulas.

-**Plateo:** Se realizara un plateo, en cada uno de los sitios donde se demarco de aproximadamente 50 cm, de diámetro, se evitara la corta de plántulas de arbustos y árboles que se encuentren regenerando y/o material vegetal de especies de carácter protector o maderables. Este plateo pretende eliminar, pastos y malezas entre otras de especies que puedan competir con el material vegetal establecido

-**Hoyo:** Se elaboraran hoyos de 30 x 30 x 30 cm. Quince días antes de la fecha de siembra. A cada hoyo se le agregara 500 gr. De gallinaza o humus, con el propósito de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

-**Siembra y fertilización:** La siembra se realizara en el momento que inicie el periodo de lluvias para la zona donde se ejecutara el proyecto, antes de transplantar las plántulas se les aplicara un riego fuerte, en el momento de plantar se apretara la tierra contenida en la bolsa, con el fin de impedir el desmoronamiento del pan de tierra al quitar la bolsa. Una vez retirada la bolsa, mediante la realización de dos cortes verticales realizada a la misma, se procederá a colocar la plántula verticalmente, procurando siempre que el cuello de la raíz quede enterrado al ras del suelo. Se tendrá especial cuidado para que la plántula quede enterrada a la misma altura que se encontraba en la bolsa. Una vez agregado el suelo alrededor de la plántula se apretara con el pie, de tal manera que las raíces tengan contacto con el suelo y así facilitar su desarrollo. Una vez realizada esta actividad se procederá a depositar 50 gr. De NPK, 50 gr. De Calfox y 5 gr. De Borax en corona.

-**Resiembra:** Al mes de realizada la siembra, se procederá a revisar la plantación se reemplazara aquellas plántulas que hallan muerto, las que se encuentren en mal estado o que presenten un mal estado fitosanitario. Se estima una resiembra equivalente al 10% de la plantación, esto es 111 plántulas.

-**Mantenimiento:** Dos meses después de la siembra del material vegetal, es necesario realizar una serie de actividades con el propósito de asegurar el éxito de la plantación como son:

Limpia de la zona de plateo

Control de plagas y enfermedades

Resiembra

Fertilización

Riego

Seguimiento y monitoreo

Se realizará seguimiento y monitoreo a la plantación forestal establecida, hasta garantizar el prendimiento total, en áreas del polígono ARE- Falan; en zona protectora del río Chicora y sus tributarios.

Se realizara mantenimiento (limpia, fertilización, resiembra) a la plantacion foretal establecida, como medida de compensación.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-009	PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN			
Objetivos	Establecer las actividades a desarrollar durante la fase de revegetalización del área intervenida durante la construcción del proyecto.			
Metas	Revegetalizar el 100% de las áreas intervenidas durante la fase constructiva del proyecto.			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la zona de beneficio • Pérdida de la cobertura vegetal en zonas de acondicionamiento 			
Impacto ambiental	Recuperación de áreas afectadas Recuperación del paisaje Control de procesos erosivos			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Proyecto minero			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Acciones a desarrollar				
<p>Se tendrá en cuenta la recuperación de otras áreas adicionales como son tramos de la vía, las cuales han sido mencionadas en los demás programas del presente documento.</p> <p>En las zonas aledañas, que presenten pendientes considerables con susceptibilidad al desarrollo de procesos erosivos, se procederá a efectuar labores de empradización; para tal fin se presentan los siguientes esquemas de aplicación:</p> <p>Siembra al chorillo: Consiste en elaborar una pequeña acequia o rayado atravesando el derecho de vía y posteriormente se realiza la siembra y tapado de una mezcla de semillas. Se estima que para dejar un chorillo continuo semillas a lo largo del rayado se requieren aproximadamente 10 g por metro lineal y se debe ubicar un rayado como máximo cada 30 cm.</p>				
Seguimiento y monitoreo				
<p>Se realizará seguimiento y monitoreo a la plantación forestal establecida, hasta garantizar el prendimiento total, en áreas del polígono ARE- Falan; en zona protectora del río Chicora y sus tributarios.</p> <p>Se realizará mantenimiento (limpia, fertilización, resiembra) a la plantación forestal establecida, como medida de compensación.</p>				

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-010	PROGRAMA MANEJO DE FAUNA			
Objetivos	<p>-Proteger y manejar adecuadamente el recurso fauna del área de influencia del proyecto</p> <p>- Sensibilizar y concientizar al personal del proyecto, sobre la importancia de conocer y proteger la fauna regional y local.</p>			
Metas	<p>Definir las acciones que serán adoptadas con el fin de reducir la afectación de las especies faunísticas presentes en el área de influencia directa del proyecto. Diseñar medidas de protección y manejo de la fauna que puede llegar a ser afectada durante las actividades de proyecto.</p> <p>Sensibilizar y concientizar a todos los trabajadores y personas relacionadas con el proyecto, sobre la importancia de conocer y proteger a las especies de fauna silvestres locales.</p>			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de infraestructura • Adecuación de vías 			
Impacto ambiental	<p>Alteración de los ecosistemas en las áreas intervenidas por la explotación minera.</p> <p>Extinción de especies florísticas y faunísticas propias de la zona</p>			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Proyecto minero			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Acciones a desarrollar				

*** Medidas Preventivas:**

Las áreas con coberturas boscosas serán manejadas durante la ejecución de las actividades del proyecto, bajo la premisa de que estas áreas prestan un servicio ambiental asociado al hábitat para las especies de fauna regional, y que como tal, sólo se intervendrán las áreas estrictamente necesarias para el AID del proyecto.

se procederá a realizar las siguientes actividades:

+ Ahuyentamiento o traslado de fauna

- En su mayor parte, esta actividad se presenta con el ingreso de personas a la zona de intervención; generalmente, los animales son bastante evasivos ante la presencia humana. El ahuyentamiento es útil para las especies con gran capacidad de movimiento y que sean capaces de migrar por sí solas (v.gr aves y mamíferos medianos a grandes). En caso de que este tipo de animales no migren por sí solos, se procederá a hacer ruido a fin de ahuyentarlos.
- En el caso de encontrarse mamíferos que vivan en cuevas, nidos y/o madrigueras, estos serán reubicados en áreas aledañas y de características similares en donde no se vaya a realizar ningún tipo de intervención por parte del proyecto. La misma labor se adelantará con la avifauna, en el evento de que esta anide a nivel del suelo o en árboles de fácil acceso.
- En el evento de encontrarse nidos o individuos en árboles, se procederá a su reubicación buscando, en lo posible condiciones de hábitat similares (v.gr. tipo de árbol); esta actividad podrá efectuarse siempre y cuando no represente un riesgo a las condiciones de seguridad del personal.
- Se necesitara un profesional con experiencia en el manejo de fauna e identificación para coordinar la labor, incluyendo el seguimiento a los individuos.
- Para el caso de ahuyentamiento o reubicación de fauna, se deberá diligenciar una ficha en la que se describa el animal, sitio donde fue localizado, acción tomada para su retiro del área, lugar de reubicación, entre otros.

+ Actividades de sensibilización

Dentro del cronograma de charlas y capacitación dirigido al personal del proyecto, estarán incluidas jornadas de sensibilización en donde se cubrirán las siguientes temáticas:

- Información de las especies faunísticas potencialmente existentes en el área de estudio, con énfasis en las especies declaradas en peligro de extinción o vulnerables.
- Procedimiento a seguir en caso de encontrar un individuo de una especie de fauna peligrosa durante la ejecución de actividades.
- Canales de comunicación con el personal ambiental en los casos de identificación o avistamiento de fauna en peligro de extinción o vulnerable.
- Importancia de la preservación de los recursos naturales.
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza y tráfico de animales.
- Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales (nidos, madrigueras, zonas de alimentación, entre otros).

Cualitativos

- Registros de capacitación.
- La interventoría ambiental realizará las inspecciones de las áreas a intervenir para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas, y realizará un registro fotográfico de las actividades.
- Fichas de reubicación de animales.

Indicadores de cumplimiento

- (IDO) Fauna rescatada: (No. de individuos con limitaciones de movilización rescatados/ No. de individuos con limitaciones de movilización encontrados durante la inspección previa a el inicio de actividades) x 100

- (IDG) Número de trabajadores capacitados en protección de fauna / Número de total de trabajadores.

Criterio de Éxito: Bueno = 0,8. Excelente: >0,8.

- (IDO) Número de jornadas de ahuyentamiento o reubicación realizadas / Número de jornadas programadas.

Criterio de Éxito: Bueno = 1.

Indicador de efectividad

- (IDO) Especímenes de fauna vulnerable afectados durante la ejecución de las actividades = 0.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-011	Proceso de manejo y conservación del paisaje			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo, planteamiento y desarrollo del sostenimiento interno de mina. • Mejoramiento de la calidad visual de las características del paisaje modificado. • Corregir y revegetalizar las zonas afectadas por el desarrollo de las actividades extractivas. • Conservar el espacio vegetal durante el proceso extractivo y en el plan de cierre, teniendo en cuenta aspectos sociales y ambientales. • Mantener las calidades del suelo y sus componentes para evitar procesos erosivos. • Capacitación del personal de mina que cumpla con las condiciones ambientales interpuestas por la entidad minera y ambiental competentes. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las calidades de roca, suelo estabilidad y vegetación hasta el proceso de cierre y abandono como responsabilidad del proceso titulado • Permitir una entrega de terreno mejor en espacio paisajístico y conservado para actividades productivas. • Desarrollar y presentar los cambios en el proceso de sostenimiento pertinente para la roca en el tunel interno de explotación. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Mal proceso y desarrollo del sostenimiento subterráneo • Actividades no monitoreadas de conservación del suelo y de la revegetalización de la zona. • No cumplir con las determinaciones del plan de manejo para la conservación del suelo con los procesos erosivos. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la morfología del terreno • Afectación del paisaje y condiciones de estabilidad. • Suelos erodados y con cambio en condiciones del suelo • Cambio en la calidad del suelo 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	

Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la calidad del paisaje afectado • Continuación de la fauna y flora no afectada y entregada con las condiciones iniciales. • Reportes de monitoreo completos con relación a la estabilidad del terreno y características de suelo, agua, fauna y flora. • Entrega del terreno en condiciones aptas para seguir desarrollando procesos productivos.
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de cronogramas de inspección y de control a zonas potencialmente inestables con pendiente alta. • Identificación de las causas o factores generadores de inestabilidad y erosión. • Actualización del inventario de zonas inestables, potencialmente inestables y afectadas por erosión, mediante la ejecución del programa de inspecciones • Evaluación de la evolución de las zonas inestables, potencialmente inestables y afectadas por erosión, verificando causas y/o eficiencia de las obras o medidas de protección ejecutadas. • Para evitar o controlar la erosión se debe minimizar el contacto directo del agua con el suelo descubierto, mediante la implementación de medidas de carácter constructivo y biótico. • Contemplarse acciones que recuperen la cobertura vegetal y su función ecológica cuando la pendiente y el nivel de humedad lo permitan. • En el talud se deben definir muy bien las cunetas y vías de drenaje, de lo contrario la escorrentía abrirá sus propias vías para proseguir su camino hacia sitios más inferiores, acarreamo saturación del terreno y abriendo posibles boquetes y desplomes. Si estos últimos se presentan, se deben remover porque sepultan el suelo original y parte de la vegetación de la ladera inferior. • Las especies vegetales que se planten deben seguir el patrón de bosques o de la vegetación nativa de la zona, o ser sugeridas por las guías técnicas de restauración de bosques a nivel regional. En todo caso se deben evitar plantaciones monoespecíficas (una o pocas especies), y prevenir las combinaciones de especies que estén en correspondencia con las condiciones edáficas y climáticas. 	
Alternativas para acciones planteadas	

Actividades planteadas para el manejo de la estabilidad subterránea y superficial, deben ser específicas, concretas y medidas con relación a lo observado.

- Monitoreo continuo de las pérdidas, fisuras, fracturas de la madera y la roca, además de la caída de roca, relacionada al mal sostenimiento de las zonas de falla, y de roca inestable alterada.
- Visita periódica relacionada del técnico competente que permita el buen desarrollo de sostenimiento y la evaluación de los informes presentados.
- Mantenimiento e inspección de las obras de sostenimiento, categorizando las condiciones diarias del sostenimiento y permitiendo la atención y seguridad del personal y el medio a impactar.
- Monitoreo y registro semanal de la zona externa de la mina evaluando y caracterizando las condiciones de movimientos, grietas, fallas, diaclasas y subsidencias del terreno, además de la evaluación considerada para el plan de manejo ambiental de control de erosión y obras de mitigación.
- Cumplimiento de los términos sugeridos en los planes de manejo ambiental de prevención y mitigación de impactos.
- Visualización y monitoreo del cambio en el paisaje, con registros fotográficos semestrales que permitan visualizar la mejoría de las condiciones del suelo y el paisaje de impacto directo relacionado
- El seguimiento debe realizarse con el planteamiento ordenado de informes escritos digitales, que muestren el cambio del terreno relacionado al paisaje.

Seguimiento y monitoreo

- Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de la erosión.
- Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control de erosión.
- Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas.
- En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales.
- Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-012	Control y manejo de residuos domésticos y baños			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el área con limpieza y control de residuos domésticos producto del baño. • presentar un servicio de baño público exclusivo para trabajadores. • Mediante el proceso de control realizar las propuestas de mantenimiento de la infraestructura. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Prestar el servicio de baño para los trabajadores del proyecto. • Mantener un control ambiental del terreno sin afectación por el tránsito de baños portátiles. • Permitir la satisfactoria continuidad de las actividades con el planteamiento de uso de servicios al trabajador. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Usar o crear desechos en el ambiente natural sin control ambiental. • Pasar por alto las recomendaciones y procedimientos planteados en el PMA que permitan mejorar las condiciones del medio. • No cumplir con las condiciones mínimas de seguridad y buenas prácticas en el desarrollo de actividades. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto desfavorable en el uso del suelo • Percepción social desfavorecida por las condiciones en las que se desarrollan las actividades. • Cambio en las condiciones de estabilidad del terreno. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las condiciones favorables del terreno. • Mejorar la percepción social del proyecto con los mantenimientos y manejos realizados a tiempo. • Permitir el uso de servicios a los trabajadores para mejorar productividad y eficiencia. • Entrega del terreno en condiciones aptas para seguir desarrollando procesos productivos. 			
Acciones a desarrollar				

La infraestructura civil y las obras de arte están basadas en procedimientos y actividades específicas que ayudan a disminuir el impacto ambiental en el terreno, sea biótico o abiótico, de esta manera, se pretende conservar las buenas prácticas realizadas y mantener las condiciones favorables de trabajo, sin afectar la salud y bienestar de los trabajadores y la percepción positiva del proyecto. Por esto es planteado el uso de baños portátiles que mantengan el servicio dentro del espacio del proyecto, con cobertura mínima para 15 trabajadores continuos.

De este modo es necesario mantener baños portátiles que sean manejados y resguardados en zonas del proyecto que generen bajo impacto, y son ubicados en espacios cómodos, que además puedan ser manejados fácilmente por parte de los recolectores, o titulares de la concesión contratada para mantener dichos elementos dentro del proyecto.

- Mantener la revisión visual de los elementos para antener su limpieza, desinfección y control.
- Caracterizar y definir problemas estructurales que puede contener el elemento, con relación a almacenamiento, fugas y control de material peligroso.
- Estudiar e informar problemas estructurales relacionados al uso o mal planteamiento de la infraestructura.
- Definir condiciones de uso, manejo y manipulación que permitan el adecuado almacenamiento de desechos y efectivo uso para los trabajadores.
- Informar de procedimientos y procesos relacionados al manejo de la infraestructura sobre cualquier cambio a la entidad competente, de esta manera se mantiene la estabilidad y buenas prácticas de los procesos administrativos.
- Con el personal técnico definir procesos que sean mediante capacitación los necesarios para conservar la continuidad de las actividades sobre estructuras construidas.



Alternativas para acciones planteadas

El proceso a realizar requerirá de formatos, muestreos y registros fotográficos, que permitan representar la información observada.

- El planteamiento de formatos de uso estandarizado para cada evaluación a realizar en las obras se deberá plantear con el conocimiento de los titulares y para la presentación de información a los técnicos capacitados y entidad minera y ambiental competente.
- Mantener una cadena de comunicación continua entre los reportes del personal trabajador y el administrativo, que mantenga el registro respectivo de todas las actividades realizadas en medio magnético y físico
- Realizar inspecciones visuales y técnicas cada dos meses que permitan mantener la información de cambios, o continuidad del buen estado de las estructuras construidas.
- Conservar además y cumplir con los procesos de evaluación y monitoreo de los planes de manejo de las fichas realizadas.
 - Las acciones a considerar para el manejo de derrames son consideradas por la empresa prestadora del servicio, de modo que en caso de presentarse algún percance, puede prestarse personal para las actividades de control.
- Para el manejo de características propias del proceso, se considera la ubicación en zonas estables, para evitar movimientos o desechos que sean accionados por algún fenómeno natural.

Seguimiento y monitoreo

- Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de las estructuras construidas.
- Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control de los elementos dispuestos en el campo.
- Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en las áreas consideradas para la ubicación del elemento.
- En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales.
- Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.
- Número de sitios afectados en las estructuras construidas.
- Número de metros cuadrados afectados en la zona de construcción.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-013	Control y revisión de la infraestructura construida			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación y mantenimiento de las obras civiles construídas. • Registrar la información observada con relación a las obras de arte para control de elementos • Mediante el proceso de control realizar las propuestas de mantenimiento de la infraestructura. • Permitir que las obras se conserven en buenas condiciones 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad de las obras y procedimientos de control permiten la continuidad adecuada de las actividades hasta su cierre. • Mantenimientos de las condiciones favorables del terreno • Continuidad en las actividades mineras satisfactoriamente sin afectación añadida al personal y al medio. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No registrar y realizar las revisiones pertinentes de las obras realizadas. • Pasar por alto las recomendaciones y procedimientos planteados en el PMA que permitan mejorar las condiciones del medio. • No cumplir con las condiciones mínimas de seguridad y buenas prácticas en el desarrollo de actividades. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto desfavorable en el uso del suelo • Percepción social desfavorecida por las condiciones en las que se desarrollan las actividades. • Cambio en las condiciones de estabilidad del terreno. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las condiciones favorables de las obras construídas. • Mejorar la percepción social del proyecto con los mantenimientos y manejos realizados a tiempo. • Información relacionada a toda la actividad desarrollada, y que sea publicable para sustentos técnicos, ambientales y sociales que mejoran la calidad de vida de los pobladores y trabajadores. • Entrega del terreno en condiciones aptas para seguir desarrollando procesos productivos. 			
Acciones a desarrollar				

La infraestructura civil y las obras de arte están basadas en procedimientos y actividades específicas que ayudan a disminuir el impacto ambiental en el terreno, sea biótico o abiótico, de esta manera, se pretende conservar las buenas prácticas realizadas y mantener las condiciones favorables de trabajo, sin afectar la salud y bienestar de los trabajadores y la percepción positiva del proyecto.

De este modo es necesario recomendar procesos de evaluación y mantenimiento de las obras con reportes pertinentes que consideren un buen manejo de las actividades en las zonas construidas.

- Mantener la revisión visual de las estructuras construidas, sean escaleras, caminos y plancha de concreto.
- Caracterizar y definir problemas estructurales posteriores a construcción para realizar su mejoramiento o reemplazo de las estructuras.
- Estudiar e informar problemas estructurales relacionados al uso o mal planteamiento de la infraestructura.
- Definir condiciones de uso y manejo de elementos construidos que permitan una prolongación de la vida media.
- Informar de procedimientos y procesos relacionados al manejo de la infraestructura sobre cualquier cambio a la entidad competente, de esta manera se mantiene la estabilidad y buenas prácticas de los procesos administrativos.
- Con el personal técnico definir procesos que sean mediante capacitación los necesarios para conservar la continuidad de las actividades sobre estructuras construidas.

Alternativas para acciones planteadas

El proceso a realizar requerirá de formatos, muestreos y registros fotográficos, que permitan representar la información observada.

- El planteamiento de formatos de uso estandarizado para cada evaluación a realizar en las obras se deberá plantear con el conocimiento de los titulares y para la presentación de información a los técnicos capacitados y entidad minera y ambiental competente.
- Mantener una cadena de comunicación continua entre los reportes del personal trabajador y el administrativo, que mantenga el registro respectivo de todas las actividades realizadas en medio magnético y físico
- Realizar inspecciones visuales y técnicas cada seis meses que permitan mantener la información de cambios, o continuidad del buen estado de las estructuras construidas.
- Conservar además y cumplir con los procesos de evaluación y monitoreo de los planes de manejo de las fichas realizadas.

Seguimiento y monitoreo

- Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de las estructuras construidas.
- Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control del material construido
- Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas.
- En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales.
- Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.
- Número de sitios afectados en las estructuras construídas.
- Número de metros cuadrados afectados en la zona de construcción.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-014	Solicitud de permisos para usos de predios			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir las buenas prácticas y cumpliendo con la determinación legal del uso de suelo en predio ocupado o titulado por otra persona ajena al proyecto. • Obtener la servidumbre correspondiente que permita la determinación de actividades planteadas en el proceso de explotación. • Mantener buena relación con la sociedad obteniendo el permiso del terreno del titular del predio. • Evitar conflictos de intereses con los pobladores. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del documento de servidumbre. • Conservar el terreno por común acuerdo con el titular del terreno que permita las actividades constructivas en la zona. • Dar cumplimiento a las condiciones administrativas impuestas por la entidad ambiental y minera competente • Trabajar en sinergia con la sociedad en el terreno titulado con servidumbre de uso minero. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No cumplir con los procesos administrativos legales. • Ocupar de forma ilegal el suelo o terreno. 			
Impacto ambiental	• Impacto desfavorable en el medio social			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X			
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X			
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			• Titulares mineros	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención favorable de la servidumbre del predio. • Permiso de iniciar actividades de forma legal sobre el suelo para uso minero 			
Acciones a desarrollar				

En la legislación colombiana, el debido procedimiento para el desarrollo de proyectos mineros sobre el suelo, es la obtención de una servidumbre al dueño del terreno o cumplir como titular del predio, por esto, se lleva el procedimiento correspondiente para obtener una servidumbre de uso del predio para las actividades extractivas y de beneficio en el suelo del terreno titulado.

La información correspondiente para el manejo de este proceso se lleva a cabo por parte de los titulares mineros, los cuales deben cumplir con los procedimientos determinados por la ley y obtener el documento que acredite un acuerdo entre partes que permita la actividad en función del desarrollo de los procesos y actividades de explotación y beneficio.

Dentro de lo solicitado es importante dar claridad a las áreas a utilizar, el tiempo, monto de pago o costo de la titularidad, y la forma de entrega o devolución del área utilizada.

Es de mencionar que dentro del área se ocupan dos predios principalmente con titularidad del señor Telmo Romero Hernández el cual según proceso de negociación otorgará el permiso escrito definitivo.

Alternativas para acciones planteadas

Las actividades necesarias se basan en:

El procedimiento aplicable será el establecido por las normas de procedimiento Civil para las servidumbres, el cual se encuentra establecido en los artículos 376 y siguientes del Código General del Proceso.

- Contactar al titular para realizar los procesos de negociación
- Indicar un documento escrito que reglamente las disposiciones a las que se acogen las dos partes.
- Revisar el tiempo de actividad y proceso de entrega al finalizar la actividad.
- Costos relacionados indemnización, o servicio laboral para cumplir con la servidumbre del uso del predio
- Años de servicio y tiempos de renovación del contrato.
- Personas que evalúan el procedimiento y firmantes.

Seguimiento y monitoreo

El seguimiento es realizado por parte de los titulares, en atención a lo pactado y cumpliendo a cabalidad los acuerdos entre las dos partes.

Seguimiento de las condiciones judiciales y administrativas estará regido por la entidad competente.

La materialización del contrato comprende un informe continuo al titular de los procedimientos llevados a cabo dentro del predio, y manejos planteados del terreno que mejoren la estabilidad del suelo.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-015	Atención y capacitación del personal del área de impacto directo			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Concientizar y capacitar a las comunidades y al personal operativo del proyecto sobre la importancia de la gestión ambiental y la necesidad de preservación ambiental. • Definir un programa de capacitaciones para el personal administrativo y operativo del proyecto minero en temas de Educación Ambiental. • Concientizar, capacitar a las comunidades y al personal del proyecto minero sobre la importancia de la gestión ambiental y la necesidad de preservación de los recursos naturales renovables y no renovables 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa que promueva la conciencia ambiental en pro de la protección y preservación del medio ambiente. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación técnica • Generación de conocimiento. • Educación ambiental. • Mejora de la calidad de vida por obras ambientales. • Atención y apoyo al ciudadano 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica poblacional. • Cambio en el ambiente social. • Mejora de la calidad de vida. • Mejora de la infraestructura socioeconómica. • Incremento de conocimientos técnicos en la población local. • Incremento de la oferta de empleo. • Incremento de las oportunidades de negocio. • Incremento de los ingresos familiares. • Incremento del desarrollo económico. • Cambio en la capacidad de gestión comunitaria. • Generación de expectativas institucionales. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X			
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros 	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Concientizar y capacitar al personal vinculado directa e indirectamente al proyecto de explotación, con el fin de promover una cultura de convivencia, prevención y conservación de los recursos naturales afectados en la ejecución del proyecto minero 			

Acciones a desarrollar

- La educación ambiental, es la base de una buena gestión ambiental, ya que facilita la planeación y ejecución del manejo ambiental y posibilita la disminución de los efectos negativos que puede generar el proyecto, desde la construcción y montaje de la obra, hasta su cierre y abandono. Por lo tanto, se realizará un programa de educación ambiental, dirigido a las comunidades presentes en la zona del proyecto y al personal vinculado al proyecto minero.
- Se realizará a partir de la comunicación de los conocimientos acerca del tema ambiental por parte de profesionales contratados por la empresa minera y se orientará hacia el diseño y la ejecución de las acciones pedagógicas y participativas, que contribuyan al manejo sostenible del ambiente y al establecimiento de pautas para la convivencia armónica entre el proyecto, la comunidad y el entorno natural, así como al fortalecimiento de la capacidad de autogestión comunitaria, la cual es un enfoque integral de la vida en sociedad, que no solo se refiere a organizar democrática o participativamente el lugar de trabajo, que se extiende a todas las dimensiones de la vida económica y social en comunidad.
- La participación del personal vinculado al proyecto dentro de los programas de educación ambiental, tiene varios objetivos, entre los cuales está la promoción del respeto por los recursos naturales renovables de influencia del proyecto minero.
- Los temas a manejar en el programa de educación ambiental minero son:
- Concientización ambiental de todos los empleados relacionados directa o indirectamente con el proyecto en temas de manejo ambiental (clasificación de los residuos sólidos, manejo y protección del recurso agua, etc.).
- Normatividad legal regional y nacional sobre la protección ambiental, entidades encargadas de su regulación.
- Funciones y responsabilidades sobre la Gestión Ambiental para el proyecto minero.
- Importancia de los recursos naturales renovables sobre el paisaje regional y sus funciones ecológicas de beneficio humano directo e indirecto
- Discusión de las alternativas ambientales de producción minera más limpia
- Importancia de una buena gestión y desempeño minero
- Importancia del cumplimiento ambiental
- Consecuencias del incumplimiento ambiental y de una gestión y desempeño deficientes.
- Se realizarán cursos de educación ambiental y de capacitación para todo el personal vinculado directamente con el proyecto minero y se ajustarán a la realidad del proyecto

Alternativas para acciones planteadas

Metodología

- La Educación Ambiental, debe contar con la participación activa de la comunidad y de los empleados de la empresa para poder lograr de la mejor forma posible la solución a los problemas que se aborden. Las estrategias educativas deben escogerse de tal manera, que se asegure la participación del máximo número de personas. La solución de problemas, el trabajo directo en el campo o en el sitio mismo donde se presenta el problema, y la experimentación; estimulan la participación de la comunidad involucrada.
- El método a emplear permitirá desarrollen las capacidades de las personas para resolver problemas y tomar decisiones, los cuales son los mejores métodos para resolver situaciones sobre el ambiente y que la enseñanza u orientación sea cada vez más interesante para las personas. Así se logrará interesar, motivar, y sensibilizar y esto se convertirá en acciones reales y soluciones a los problemas del Ambiente y de la comunidad.
- Las personas prefieren métodos que faciliten su deseo de estudiar y por consiguiente su aprendizaje y las estrategias educativas deben ajustarse al nivel académico o educativo del personal y se hará uso de recursos didácticos, videos y mecanismos que permitan el aporte y la motivación de las charlas para quienes asisten a las mismas.
- Las charlas se realizarán en sitios adecuados para presentar las charlas técnicas y otro material de capacitación ambiental.
- Para verificar la eficiencia del programa de educación ambiental se realizará un seguimiento a su calidad y resultados, mediante evaluación al personal que la recibe, al personal que la imparte y a su contribución al mejoramiento del cumplimiento y desempeño ambiental.
- La aplicación del programa de educación ambiental se realizará durante toda la vida útil del proyecto de explotación, durante las actividades extractivas y durante el cierre y abandono de las actividades mineras e industriales.
- En las capacitaciones en Educación Ambiental que se propone realizar por parte de la empresa se enfatizara en que las personas adquieran conciencia, actitudes y valores para

que participen en la búsqueda de la solución a los problemas del entorno, de acuerdo con las condiciones ecosistémicas y los recursos de la región.

- La capacidad de resolver problemas debe ser una capacidad que debe inculcarse y desarrollarse en toda la comunidad y en los empleados y esta capacidad se desarrolla esencialmente con la práctica. Una buena forma de hacer aprender a la comunidad y a los empleados es hacerlos responder activamente, recolectando datos, resolviendo preguntas y organizando la información.

- La resolución de problemas debe ser un enfoque de la enseñanza en el cual pueden emplearse métodos tales como la indagación, estudios de casos, juegos, dramatización, investigación, discusión, trabajo de comité, debate, cuestionario, reflexión, etc. En la solución a una situación del Ambiente hay factores que tienden a ayudar para encontrar la solución y factores que se oponen al cambio y mantienen el problema. Deben detectarse ambos tipos de factores.

Método de la indagación

- Es la búsqueda de una respuesta a un problema. Se motivará a la comunidad y a los empleados a esforzarse para encontrar la explicación a determinados problemas Ambientales.

- Este método pone énfasis en la propia iniciativa de las personas, las cuales gradualmente se formulan una pregunta que despierta su curiosidad y la cual debe capitalizar el capacitador.

- Para lo anterior el capacitador debe dividir al personal en subgrupos donde discutan, se planteen hipótesis y analicen datos.

- Luego se formulan teorías y se prueban por medio de la socialización y el análisis de datos obtenidos de lo visito en campo del problema; para encontrar relaciones y sacar conclusiones.

- Con la socialización de las situaciones ocurridas en campo se logra proporcionar a la comunidad y trabajadores oportunidades para involucrarse activamente en todos los niveles del trabajo tendientes a la resolución de los problemas ambientales

del trabajo tendientes a la resolución de los problemas ambientales.

- El valor de esta actividad está basado en que las personas aprenden mejor por experiencias de primera mano.

El análisis de las situaciones sucedidas en el terreno bien planeadas y conducidas es bueno para motivar a la comunidad y a los trabajadores e involucrarlos en la toma de decisiones y en la organización de datos.

Actividades de simulación

- La simulación es una reproducción simplificada de un fenómeno, proceso, problema o situación de la realidad.
- Las simulaciones en Educación Ambiental generalmente tratan sobre temas como la conservación de los Recursos Naturales, el uso de la tierra, el crecimiento de las poblaciones, los temas socio-económicos, etc.
- El libre intercambio de ideas de las personas involucradas y basadas en la información, permite también decidir y resolver sobre un tema. Se selecciona la pregunta precisa alrededor de la cual se harán las intervenciones. La discusión puede dividirse en tres etapas: La identificación y análisis del problema, la formulación de hipótesis y el plan a seguir.
- Es bien sabido que no se pueden formular estrategias metodológicas muy rígidas para todas las situaciones, las regiones o las comunidades pues, todo depende de las circunstancias; es decir, de los problemas ambientales de cada comunidad, de los recursos existen y en general de las condiciones ecosistémicas locales.
- Las capacitaciones de educación ambiental se realizarán cada ocho meses, con el propósito de que Sean periódicas y el personal que sea capacitado tenga constante concientización sobre temas relacionados con la protección y cuidado del medio ambiente.

Seguimiento y monitoreo

- Verificación de cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y capacitación ambiental desarrolladas.
- Observaciones sobre la efectividad del proceso de capacitación realizado.
- Verificar y controlar la efectividad y calidad de los materiales, instrumentos y los mensajes a transmitir, así como los mecanismos de convocatoria que se hayan definido.
- Comparar lo programado con lo realmente ejecutado.
- Realizar sondeos poblacionales para verificar la efectividad del programa.
- Establecer las dificultades presentadas y las medidas adoptadas durante su realización.

Indicadores:

- Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y sensibilización ambiental implementadas.
- Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas.
- Número de personas capacitadas / Número total de personas presupuestadas por capacitar
- Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado
- Temas abordados en los talleres / Temas planeados para los talleres.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-016	Canales de comunicación y participación comunitaria			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar estrategias de comunicación, internas y externas de doble vía, que basadas en el diálogo y la información clara, veraz y oportuna, permitan promover la participación y la concertación, para establecer relaciones de confianza con los grupos de interés. • Aplicar estrategias de Gestión Socio-Ambiental que permitan al empresario minero ejecutar actividades integrales en lo técnico, social y ambiental. • Ejecutar planes de acción social que involucren a la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto minero. • Establecer mecanismos de apoyo, cooperación y comunicación entre la comunidad minera, la población, las entidades estatales y los entes territoriales de la región. • Fomentar y apoyar iniciativas organizativas que permitan canalizar la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA). • Establecer medidas en materia de Gestión Social y Comunitaria 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Promover un sistema de comunicación que garantice el acercamiento, intercambio e interacción entre Proyecto Minero y las comunidades, de manera que se facilite la ejecución de los programas y proyectos de manejo ambiental. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las actividades dentro del título minero de legalización • Implementación del plan de manejo ambiental • Seguimiento de las actividades realizadas y planteadas • Contratación para el desarrollo de las actividades 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica poblacional. • Cambio en el ambiente social. • Mejora de la calidad de vida. • Mejora de la infraestructura socioeconómica. • Incremento de conocimientos técnicos en la población local. • Incremento de la oferta de empleo. • Incremento de las oportunidades de negocio. • Incremento de los ingresos familiares. • Incremento del desarrollo económico. • Cambio en la capacidad de gestión comunitaria. • Generación de expectativas institucionales. 			
Tipo de medida	Prevención X	Control X	Mitigación X	Compensación
Momento de ejecución	Construcción y montaje X	Operación X	Cierre y abandono X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	

Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar	• Titulares mineros
Resultados esperados	Establecer relaciones armónicas entre el proyecto y los distintos actores sociales, mediante la implementación de estrategias de comunicación de forma clara, veraz, oportuna y acorde con las necesidades particulares de información de cada uno de los grupos de interés.
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none"> • En este programa se fundamenta en el compromiso constitucional de informar a las comunidades localizadas en el área de influencia directa del proyecto, sobre la naturaleza del mismo, los impactos ambientales identificados y las medidas previstas bajo las cuales se pueda socializar la información se permita la participación directa de los interesados y afectados por el proyecto minero, mediante la cual se puedan generar aportes al mejoramiento de las actividades. • Una vez se inicien las actividades se informará y participaran periódicamente los resultados de la implementación del manejo ambiental y de las medidas correctivas que de éste se deriven. • Para el desarrollo del programa fue necesario realizar un proceso para el reconocimiento de la diversidad social y cultural de las comunidades localizadas en la zona del proyecto. • Se realizarán actividades específicas las cuales vincularán a la planeación específica de las actividades relacionadas con la explotación del mineral, se realizarán reuniones con la comunidad, en las que se expondrán algunos detalles pertinentes y de interés comunitario, como son las características de las obras, los procesos constructivos y operativos, las posibles afectaciones en los predios, y las posibilidades reales de empleo local. • Las reuniones serán realizadas en viviendas aledañas a la escuela, ubicada en un sector central para la convocatoria de la comunidad y se procederá a brindar información actualizada de una manera clara y entendible, la cual sea asequible y digerible para todos los niveles educativos de la comunidad. • Se buscará generar un vínculo permanente con la comunidad, el cual permita la comunicación con las autoridades ambientales y se habilitará a una persona que atienda las quejas, sugerencias y reclamos, y se encargue de registrar y resolver esos asuntos. 	
Alternativas para acciones planteadas	

Atención a quejas y reclamos de la comunidad del área de impacto

- Se pretende establecer e implementar una estrategia para dar una oportuna y efectiva atención a las quejas y reclamos de la comunidad.
- Atención y respuesta oportuna de las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias P.Q.R.S formulados por las comunidades del área de influencia directa del proyecto, autoridades y demás actores de interés, referentes a las actividades desarrolladas en las minas y el P.M.A.

Definiciones:

- **PETICIÓN:** Solicitud presentada por la comunidad a fin de obtener información y/o consulta y para tener pronta respuesta a inquietudes o necesidades de interés general o particular.
- **QUEJA:** Es la manifestación de inconformidad, inquietud, insatisfacción, desagrado o descontento por parte de una persona, con respecto al proyecto minero.
- **RECLAMO:** Es una exigencia presentada ante la ausencia, irregularidad o mala prestación brindada por el del proyecto minero.
- **SUGERENCIA:** Es una propuesta que presenta la comunidad como propósito para mejorar el proyecto minero en la zona de influencia.

Generalidades:

- Las P.Q.R.S son recibidas y registradas por escrito, bajo un formato establecido, a través de la Oficina la Asociación.
- Toda P.O.R.S debe ser registrada, gestionada y archivada, al momento de darle cumplimiento.
- Las P.Q.R.S deben estar relacionadas con la operación del proyecto y/o la unidad productiva que se encuentre involucrada.
- Quien interponga la P.Q.R.S debe estar plenamente identificado y acreditarse como actor de la comunidad y/o de las autoridades mineras y/o ambientales.
- Toda P.Q.R.S debe ser respuesta solicitante lo más pronto posible, registrando la

respuesta o solución dada al peticionario.

- En el caso en el que la P.Q.R.S no pudiera ser resuelta de forma inmediata, se debe dar respuesta por escrito al peticionario en el menor tiempo posible y el soporte de la entrega de la respuesta fue archivada con la documentación relacionada con la solicitud.

- Adicionalmente a las peticiones por escrito que se registran en la oficina por la comunidad que se encuentra inmersa en el proyecto minero se realizarán reuniones informativas.

Reuniones con la comunidad

- Estas se realizarán periódicas o para el tratamiento de temas puntuales. En el primer caso, las reuniones son fundamentales porque se convierten en la posibilidad de interactuar y escuchar directamente, las inquietudes de las comunidades y de los grupos de interés. Deben responder a las inquietudes planteadas, para lo cual es un insumo fundamental el registro de las inquietudes registrada en el formato de PQRS.

- Reuniones comunitarias periódicas con el fin de ejecutar las actividades sociales del P.M.A. (periodicidad anual)

- Organización de charlas, talleres, seminarios sobre seguridad industrial, manejo ambiental, seguridad social, salud ocupacional, aspectos técnicos mineros y otros temas de interés con especialistas designados por la A.R.L., Agencia Nacional de Minería, Cortolima, etc.

- Oferta de empleo, en apoyo de mano de obra local.

- Organización de la brigada de salvamento minero.

- Difusión a través de reuniones de los avances del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

- Realización de jornadas demostrativas y visitas de campo para presentar el mejoramiento en el proceso productivo y el manejo ambiental de las explotaciones mineras.

- Formulación y ejecución del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

- Dentro de las jornadas de sensibilización ambiental se involucrará a los colaboradores del proyecto en estas jornadas se promoverá la conservación ambiental del entorno.

- De manera periódica se realizarán reuniones informativas con los actores del proyecto

(I A C habitantes del área de influencia del proyecto, representantes de las Alcaldías de

(P.A.C., habitantes del área de influencia del proyecto, representantes de las Alcaldías, de Cortolima, de la Agencia Nacional Minera, etc.) con el objetivo de socializar el avance del proyecto y la implementación de las medidas formuladas en el presente P.M.A.

Población que interfiere en el proyecto

Los Grupos de Interés son todos aquellos formados por las personas y organizaciones o instituciones formales o informales que son afectados por cualquiera de las actividades adelantadas por la operación minera o que pueden afectar el desarrollo de las mismas.

Los grupos de interés prioritarios son las comunidades, sus organizaciones y representantes (Asociaciones, Juntas de Acción Comunal, líderes comunitarios reconocidos), los representantes de las entidades territoriales y autoridades étnicas (alcaldías, gobernaciones, secretarías, cabildos y/o consejos comunitarios), las entidades de control (contralorías, personería, defensoría), las autoridades ambientales locales, las autoridades mineras, entre otros.

Para el caso de Solicitud de Legalización NH1-11031 Los grupos de interés están conformados por:

Personal operativo, administrativo y contratistas de la Solicitud de Legalización.

Comunidad de la vereda de Lajas

Junta de Acción comunal la vereda de Lajas

Escuelas Rurales la vereda.

Entidades Territoriales: Alcaldía municipal

Gobernación del departamento de Tolima

Autoridad Ambiental: Corporación Autónoma Regional del Tolima

Autoridad Minera: Agencia Nacional de Minería.

Seguimiento y monitoreo

- Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de comunicación y participación comunitaria implementadas.
- Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas.
- Cantidad de inquietudes respondidas/Cantidad de inquietudes recibidas.
- Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas.
- Cantidad de actividades de gestión socio-ambiental realizadas.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-017	Vinculación de mano de obra			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una estrategia del manejo de la vinculación de mano de obra en las explotaciones mineras. • Permitir que las comunidades del lugar en que se localizan las minas se beneficien mediante su vinculación en las obras y actividades inherentes al desarrollo del proyecto minero. • Vinculación efectiva de la comunidad al proyecto minero a través del establecimiento de mecanismos idóneos de selección de personal. • El Programa de Generación de Empleo, tiene como objetivo maximizar el número del personal local contratado en la operación, contribuyendo al mejoramiento de la dinámica económica familiar y previniendo el arribo de personas foráneas hacia las áreas del proyecto minero. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el inventario de mano de obra calificada y no calificada de la zona, disponible e interesada en vincularse laboralmente al proyecto minero. • Liderar el proceso de selección, contratación y seguimiento del personal de la zona requerido por el proyecto minero. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el proceso de contratación • Contar con la documentación legal relacionada para el desarrollo de las actividades • Iniciar la actividad minera dentro de la solicitud de Legalización • Contratación para el desarrollo de las actividades 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica poblacional. • Cambio en el ambiente social. • Mejora de la calidad de vida. • Mejora de la infraestructura socioeconómica. • Incremento de conocimientos técnicos en la población local. • Incremento de la oferta de empleo. • Incremento de las oportunidades de negocio. • Incremento de los ingresos familiares. • Incremento del desarrollo económico. • Cambio en la capacidad de gestión comunitaria. • Generación de expectativas institucionales. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	

Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar	• Titulares mineros
Resultados esperados	• Establecer un programa que promueva priorizar la vinculación de mando de obra de la región donde se desarrolla el proyecto minero
Acciones a desarrollar	
<p>En el desarrollo de las actividades de Construcción y Montaje, Explotación y Cierre y Abandono se requiere contratar personal de apoyo, tanto calificado como no calificado. Esta situación puede ser positiva, si es vista, como generación de empleo para la zona. La oferta de mano de obra no calificada, en la mayoría de las áreas donde se encuentran las minas y los sitios de almacenamiento y procesamiento, es bastante importante, por lo se tendrán en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceder a determinar las necesidades de mano de obra, con base en los requerimientos de cada actividad propia de la explotación minera • Se divulgará acerca de las necesidades de mano de obra que puedan ser cubiertas por el personal de la zona y si es necesario se capacitara en dichas actividades • Se tratará el tema de contratación de personal, en reuniones con la comunidad y con sectores organizados de la misma (Juntas de Acción Comunal, Cooperativas y otro tipo de organización local comunitaria) y se buscará asesoría de las autoridades locales y de la personería municipal • Se incentivarán a los grupos asociativos que puedan servir de contratistas a la empresa o a otras instituciones de la región. 	
Alternativas para acciones planteadas	
<ul style="list-style-type: none"> • La contratación de personal no calificado para la realización de las diversas labores de apoyo, se realizará prioritariamente con personal local • Se establecerá y se buscara claramente el perfil de las personas que se requieren para el proyecto minero y se realizara una selección objetiva de los solicitantes. • Se establecerá la selección de personal, de acuerdo al requerimiento de personal, en donde se hará un análisis y estudio de las hojas de vida de aspirantes, garantizando la preselección de aquellos que cumplan con el perfil • necesario para desempeñar la labor; posterior a esto, se realizarán entrevistas, selección final de personal a vincular y con ello la vinculación formal de presentación de reglamento interno de trabajo por parte de los titulares. • Finalmente, y con la selección de los trabajadores los cuales deben aplicar con el perfil profesional se llevará a cabo la contratación del personal garantizando a estos sin excepción la vinculación a la ARP, EPS y Fondo de pensiones. Cabe mencionar que todos los mineros deben contar con la afiliación al sistema de seguridad social y prestaciones de ley, además cumplir con todo lo establecido en el decreto 1886, en el tema de seguridad e higiene minera. • Para el personal no calificado se establecera un acompañamiento constante en la labor a desempeñar y las capacitaciones pertinentes referentes a las actividades desarrolladas, para evitar el riesgo accidentes laborales por el desconocimiento de la actividad. 	
Seguimiento y monitoreo	

Seguimiento:

- Verificación de cumplimiento de las acciones desarrolladas.
- Observaciones sobre la efectividad del proceso de vinculación realizado.
- Verificar y controlar la efectividad y calidad de los materiales, instrumentos y los mensajes a transmitir, así como los mecanismos de convocatoria que se hayan definido.
- Comparar lo programado con lo realmente ejecutado.
- Realizar sondeos poblacionales para verificar la efectividad del programa.
- Establecer las dificultades presentadas y las medidas adoptadas durante su realización.

Indicadores:

- Verificación del cumplimiento de las acciones implementadas.
- Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas.
- Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado
- Número de personal no capacitado, contratado / Número total de personal contratado

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-017	Vinculación de mano de obra			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una estrategia del manejo de la vinculación de mano de obra en las explotaciones mineras. • Permitir que las comunidades del lugar en que se localizan las minas se beneficien mediante su vinculación en las obras y actividades inherentes al desarrollo del proyecto minero. • Vinculación efectiva de la comunidad al proyecto minero a través del establecimiento de mecanismos idóneos de selección de personal. • El Programa de Generación de Empleo, tiene como objetivo maximizar el número del personal local contratado en la operación, contribuyendo al mejoramiento de la dinámica económica familiar y previniendo el arribo de personas foráneas hacia las áreas del proyecto minero. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el inventario de mano de obra calificada y no calificada de la zona, disponible e interesada en vincularse laboralmente al proyecto minero. • Liderar el proceso de selección, contratación y seguimiento del personal de la zona requerido por el proyecto minero. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el proceso de contratación • Contar con la documentación legal relacionada para el desarrollo de las actividades • Iniciar la actividad minera dentro de la solicitud de Legalización • Contratación para el desarrollo de las actividades 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica poblacional. • Cambio en el ambiente social. • Mejora de la calidad de vida. • Mejora de la infraestructura socioeconómica. • Incremento de conocimientos técnicos en la población local. • Incremento de la oferta de empleo. • Incremento de las oportunidades de negocio. • Incremento de los ingresos familiares. • Incremento del desarrollo económico. • Cambio en la capacidad de gestión comunitaria. • Generación de expectativas institucionales. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	

Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa que promueva priorizar la vinculación de mando de obra de la región donde se desarrolla el proyecto minero
Acciones a desarrollar	
<p>En el desarrollo de las actividades de Construcción y Montaje, Explotación y Cierre y Abandono se requiere contratar personal de apoyo, tanto calificado como no calificado. Esta situación puede ser positiva, si es vista, como generación de empleo para la zona. La oferta de mano de obra no calificada, en la mayoría de las áreas donde se encuentran las minas y los sitios de almacenamiento y procesamiento, es bastante importante, por lo se tendrán en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceder a determinar las necesidades de mano de obra, con base en los requerimientos de cada actividad propia de la explotación minera • Se divulgará acerca de las necesidades de mano de obra que puedan ser cubiertas por el personal de la zona y si es necesario se capacitara en dichas actividades • Se tratará el tema de contratación de personal, en reuniones con la comunidad y con sectores organizados de la misma (Juntas de Acción Comunal, Cooperativas y otro tipo de organización local comunitaria) y se buscará asesoría de las autoridades locales y de la personería municipal • Se incentivarán a los grupos asociativos que puedan servir de contratistas a la empresa o a otras instituciones de la región. 	
Alternativas para acciones planteadas	
<ul style="list-style-type: none"> • La contratación de personal no calificado para la realización de las diversas labores de apoyo, se realizará prioritariamente con personal local • Se establecerá y se buscara claramente el perfil de las personas que se requieren para el proyecto minero y se realizara una selección objetiva de los solicitantes. • Se establecerá la selección de personal, de acuerdo al requerimiento de personal, en donde se hará un análisis y estudio de las hojas de vida de aspirantes, garantizando la preselección de aquellos que cumplan con el perfil • necesario para desempeñar la labor; posterior a esto, se realizarán entrevistas, selección final de personal a vincular y con ello la vinculación formal de presentación de reglamento interno de trabajo por parte de los titulares. • Finalmente, y con la selección de los trabajadores los cuales deben aplicar con el perfil profesional se llevará a cabo la contratación del personal garantizando a estos sin excepción la vinculación a la ARP, EPS y Fondo de pensiones. Cabe mencionar que todos los mineros deben contar con la afiliación al sistema de seguridad social y prestaciones de ley, además cumplir con todo lo establecido en el decreto 1886, en el tema de seguridad e higiene minera. • Para el personal no calificado se establecera un acompañamiento constante en la labor a desempeñar y las capacitaciones pertinentes referentes a las actividades desarrolladas, para evitar el riesgo accidentes laborales por el desconocimiento de la actividad. 	
Seguimiento y monitoreo	

Seguimiento:

- Verificación de cumplimiento de las acciones desarrolladas.
- Observaciones sobre la efectividad del proceso de vinculación realizado.
- Verificar y controlar la efectividad y calidad de los materiales, instrumentos y los mensajes a transmitir, así como los mecanismos de convocatoria que se hayan definido.
- Comparar lo programado con lo realmente ejecutado.
- Realizar sondeos poblacionales para verificar la efectividad del programa.
- Establecer las dificultades presentadas y las medidas adoptadas durante su realización.

Indicadores:

- Verificación del cumplimiento de las acciones implementadas.
- Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas.
- Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado
- Número de personal no capacitado, contratado / Número total de personal contratado

Planes y programas		Indicadores de seguimiento y monitoreo	
Programa de prevención de derrames	Almacenamiento y manejo de combustibles y aceites	<ul style="list-style-type: none"> Cuantificación de las combustibles, grasas y aceites y sustancias peligrosas utilizadas al año. Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles con mantenimiento al año. Número de incidentes de derrames de combustibles o sustancias peligrosas atendidas al año. Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento. (Cantidad de residuos caracterizados / Cantidad de residuos generados) *100 (Número de inspecciones realizadas / número de inspecciones programadas) *100 (Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) *100 	1
	Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio	<ul style="list-style-type: none"> Cuantificación de los químicos utilizados por lote, mensual y anual. Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de químicos de beneficio con mantenimiento al año. Número de incidentes de derrames de químicos o sustancias peligrosas atendidas al año. Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de químicos y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento. (Cantidad de residuos caracterizados / Cantidad de residuos generados) *100 (Número de inspecciones realizadas / número de inspecciones programadas) *100 (Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) *100 	2
Programa de prevención y protección geomorfológica y ambiente	Control de obras y actividades de construcción y desarrollo del beneficio y depósito	<ul style="list-style-type: none"> Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas construidas. Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas objeto mantenimiento. Número de disipadores de energía o escalinatas construidas. Número de disipadores o escalinatas sometidas a mantenimiento. Área beneficiada con el manejo, conducción y tratamiento de aguas lluvias, superficiales y subsuperficiales. 	3
Plan de prevención de la afectación a fuentes hídricas	Plan de prevención y control de la calidad de las fuentes hídricas	<ul style="list-style-type: none"> (Número de metros lineales con conservación de la cobertura vegetal sobre el perímetro del predio / número de metros lineales destinados a conservación de la cobertura vegetal sobre el perímetro del predio) X 100. (Número de metros cuadrados de áreas con conservación de la cobertura vegetal de rondas hídricas protectoras / Número de metros cuadrados de áreas destinados a conservación de la cobertura vegetal de rondas hídricas protectoras) X 100. (Número de talleres de educación ambiental realizados al año / Número de talleres de educación ambiental programados) X 100 (Número de metros lineales de rondas hídricas sometidas a restauración y conservación ambiental / Número de metros lineales de rondas hídricas establecidas para restauración y conservación ambiental) X 100 (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 (Número de capacitaciones ejecutadas/ Número de capacitaciones planificadas) X 100 (Número de medidas ambientales realizadas/ Número de medidas ambientales planificadas) X 100 	4
Programa de mitigación del componente aire	Control de emisiones atmosféricas y manejo de ruido	<ul style="list-style-type: none"> Número de metros lineales de barreras vivas o artificiales establecidas. Número de jornadas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipo y vehículos. Número de equipos instalados dentro de cuartos (encapsulamiento). Número de señales instaladas por explotación minera. Número de jornadas de entrega de Elementos de Protección Personal - EPP. Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. Número de actividades del Plan de Contingencia Ejecutadas. 	5
Programa de mitigación de la afectación al suelo	Recuperación, manejo del suelo y conservación de zonas no afectadas	<ul style="list-style-type: none"> Número de sitios intervenidos con actividades de recuperación y conservación de suelos. Número de metros cuadrados de terreno destinados a la recuperación y conservación de suelos. Número de metros cuadrados de empradización para la recuperación y conservación de suelos. Número de metros cuadrados de revegetalización para la recuperación y conservación de suelos. 	6
Programa de conservación u manejo de recursos naturales	Establecimiento de barreras vivas	<ul style="list-style-type: none"> Número de metros lineales de barreras vivas o artificiales establecidas. Número y tipo de especies o definidas semanales, mensuales y anuales Monitoreo semestral de prendimiento de barreras Evaluación de indicador realizada por el profesional competente con la fórmula $LREI = (LRI/LI) \times 100$ Número de jornadas destinadas al plan de manejo definido del Plan de Contingencia Ejecutadas. Auditorías de control interno y externo realizadas en el terreno 	7
	Repoblación vegetal y mejoramiento del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> Número de hectareas repobladas, y mejoradas anuales Cantidad y especies utilizadas para la repoblación y manejo Cantidad de materiales utilizados de fertilización, limpieza y personal relacionado por actividad (Número de metros cuadrados mejorados y manejados / Número de metros lineales de rondas hídricas establecidas para restauración y conservación ambiental) X 100 (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 Control semestral de vegetación por especie y área. Número de mantenimientos realizados adicionales a los planteados 	8
	Programa de revegetalización	<ul style="list-style-type: none"> Número efectivo de plantación establecida por áreas y actividades dentro del título. Cantidad de materiales utilizados de fertilización, limpieza y personal relacionado por actividad Prendimiento total de árboles Número de mantenimientos realizados adicionales a los planteados 	9

	<i>Programa de educación ambiental y capacitación. Manejo de fauna</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de especies de fauna de corto tránsito o movilidad escasa. • Número de especies de fauna rescatada y reubicada por semana, mes y año. • Revisión mensual de base de datos y registro fotográfico de acuerdo a la ficha de manejo • Verificación de actas de capacitación y constancia de indicación de personal. • (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 • (Número de capacitaciones ejecutadas/ Número de capacitaciones planificadas) X 100 • (Número de medidas ambientales realizadas/ Número de medidas ambientales planificadas) X 100 	10
<i>Programa de restauración paisajística</i>	<i>Proceso de manejo y conservación del paisaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Metros cuadrados recuperados en el terreno • Metros cuadrados conservados como boscosos • Áreas de cultivo de acompañamiento al titular del predio • Zonas de manejo de suelo orgánico • Metros lineales de suelo intervenido sin aumentar el impacto • Medición de las calidades de obra realizadas 	11
	<i>Control y manejo de residuos domésticos y baños</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de ingreso y salida de cubículos de baños. • Cantidad de metros cuadrados en afectación local por presencia de baños • Número de metros cuadrados de suelo controlados y de prevención por uso de baño portatil • Verificación y registro fotográfico de actividades de control realizadas en zonas de principal afectación • (Número de metros cuadrados de control realizados / Número de metros cuadrados de control propuestos)x100 	12
<i>Programa de mantenimiento de la infraestructura</i>	<i>Control y revisión de la infraestructura construida</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de las estructuras construidas. • Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control del material construido • Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas. • En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales. • Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. • Número de sitios afectados en las estructuras construidas. • Número de metros cuadrados afectados en la zona de construcción. 	13
	<i>Solicitud de permisos para usos de predios</i>	<p>El seguimiento es realizado por parte de los titulares, en atención a lo pactado y cumpliendo a cabalidad los acuerdos entre las dos partes.</p> <p>Seguimiento de las condiciones judiciales y administrativas estará regido por la entidad competente.</p> <p>La materialización del contrato comprende un informe continuo al titular de los procedimientos llevados a cabo dentro del predio, y manejos planteados del terreno que mejoren la estabilidad del suelo.</p>	14
<i>Programa de gestión social y usos del suelo</i>	<i>Atención y capacitación al personal del área de impacto directo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y sensibilización ambiental implementadas. • Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas. • Número de personas capacitadas / Número total de personas presupuestadas por capacitar • Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado • Temas abordados en los talleres / Temas planeados para los talleres. 	15
	<i>Canales de comunicación y participación ciudadana</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de comunicación y participación comunitaria implementadas. • Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas. • Cantidad de inquietudes respondidas/Cantidad de inquietudes recibidas. • Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas. • Cantidad de actividades de gestión socio-ambiental realizadas. 	16
	<i>Vinculación de mano de obra</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones implementadas. • Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas. • Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado • Número de personal no capacitado, contratado / Número total de personal contratado 	17



MINISTERIO DEL INTERIOR

DIRECCIÓN DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE CONSULTA PREVIA

RESOLUCIÓN NÚMERO ST- 0486 DE 28 MAY 2021

“Sobre la procedencia de la consulta previa con comunidades étnicas para proyectos, obras o actividades”

LA SUBDIRECTORA TÉCNICA DE LA DIRECCIÓN DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE CONSULTA PREVIA

En ejercicio de las facultades legales y reglamentarias en especial, las conferidas en el artículo 16 A del numeral 1 del Decreto 2353 de 2019 y la Resolución 1084 de 5 de octubre de 2020 y Acta de Posesión de 13 de octubre de 2020 y,

CONSIDERANDO

Que mediante el Decreto Ley 2893 de 2011, modificado por los Decretos 1140 de 2018 y 2353 de 2019, se modificaron los objetivos, la estructura orgánica y funciones del Ministerio del Interior y se integra el Sector Administrativo del Interior.

Que mediante el Decreto 2353 de 2019, se creó la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, y las Subdirecciones Técnica de Consulta Previa, de Gestión de Consulta Previa y Corporativa.

Que el numeral 1° del artículo 16 A del citado decreto, le asignó a la Subdirección Técnica de Consulta Previa de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, la función de *“Determinar la procedencia y oportunidad de la consulta previa para la adopción de medidas administrativas y legislativas y la ejecución de los proyectos, obras, o actividades, de acuerdo con el criterio de afectación directa, y con fundamento en los estudios jurídicos, cartográficos, geográficos o espaciales que se requieran”*.

Que, en consideración con los antecedentes normativos descritos, por medio del presente acto administrativo, se procederá a desarrollar el análisis de procedencia de la consulta previa para el caso en concreto.

Que se recibió en el Ministerio del Interior el día 12 de abril de 2021, el oficio con radicado externo **EXTMI2021-5234**, por medio del cual el señor **MARCO IDERMAN GARZÓN SÁNCHEZ**, identificado con cédula de ciudadanía N° 5.946.569, quien obra en calidad de persona natural, solicita a esta Dirección se pronuncie sobre la procedencia de la consulta previa con comunidades étnicas para el proyecto: **“ÁREA DE SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN NÚMERO NH1-11031 PARA EXPLOTACIÓN DE MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS”**, localizado en jurisdicción del municipio de Falan, en el departamento de Tolima, identificado con las siguientes coordenadas:

CONTINUACIÓN RESOLUCIÓN NÚMERO ST- 0486 DE 28 MAY 2021

ÁREA DE INTERVENCIÓN

PUNTO	X = ESTE	Y = NORTE
1	903883.00	1055410.00
2	903883.00	1054410.00
3	902883.00	1054410.00
4	902883.00	1055410.00

ÁREA DE INFLUENCIA

PUNTO	X = ESTE	Y = NORTE
1	902807.3439	1054339.615
2	902808.8456	1055445.573
3	903917.7951	1055444.075
4	903916.3105	1054338.119

Fuente: Coordenadas suministradas por el solicitante a través del radicado externo EXTMI2021-5234 del 12 de abril de 2021, las cuales son objeto del presente análisis.

Que en la solicitud se anexaron los siguientes documentos técnicos: i) solicitud formal ante la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (Un (01) archivo en formato PDF, anexo en el SIGOB); ii) información cartográfica (Un (01) archivo en formato PDF anexo en el SIGOB); iii) documentos que acreditan la calidad del solicitante (Un (01) archivo en formato PDF anexo en el SIGOB, una (01) cédula de ciudadanía adjunta en el formato de solicitud en PDF anexo en el SIGOB y una (01) constancia de trámite de formalización de la ANM adjunta en el formato de solicitud en PDF anexo en el SIGOB).

Que el análisis realizado por la Subdirección Técnica tuvo como objeto la determinación de la procedencia o no de consulta previa, por lo cual se elaboró el informe técnico el día 11 de mayo de 2021, en el cual se estableció lo siguiente:

(...)

2. INFORMACIÓN ENTREGADA EN LA SOLICITUD

2.1 ACTIVIDADES APORTADAS POR EL SOLICITANTE MEDIANTE RADICADO EXTMI2021-5234

Tomado del documento denominado:
[anexo1formatodesolicituddedeterminaciondeprocedenciayoportunidadpdf.pdf](#)

(...)

Se caracteriza por ser un proyecto de pequeña minería clasificado así en el decreto 1666 de 2016 por contener una producción máxima anual de aproximadamente 1000 gramos de oro (g/Au), la mina por método tradicional se encuentra en estado de producción intermitente, ubicados en la zona rural del municipio de Falan, Tolima, se desarrolla un proyecto de extracción en roca por métodos subterráneos el cual parte de una bocamina para el ingreso a los trabajos y por acción de minería tradicional a mano se realiza el avance en roca esquistosa hasta encontrar vetas que puedan contener material de oro

- En la fase pre-operativa se encuentra la validación por parte de la agencia nacional de minería ANM de considerar un proyecto viable para el desarrollo del proceso de extracción, el cual le otorga la razón de legalización de las actividades que se desarrollan dentro del área de interés, al momento de la visita se encuentran suspendidas las labores de extracción.*
- La etapa operativa es definida como la etapa de explotación, por métodos subterráneo se cuenta de una cruzada de 185m de longitud con bocamina en la quebrada Chicora, de dirección aproximada de N45W, que corta las secuencias de esquistos verdes y negros del complejo Cajamarca, así, como los numerosos lentes de cuarzo allí hospedados y atraviesa de manera aproximadamente perpendicular una serie de*

CONTINUACIÓN RESOLUCIÓN NÚMERO ST- 0486 DE 28 MAY 2021

estructuras mineralizadas o vetas de disposición estructural NE/SW, entre las que se destacan las vetas "Los Ingleses", "Veta Principal", y veta "El Español" que llegaron a ser extraídas en por proceso artesanal por parte de los pobladores locales de la región.

El método utilizado corresponde de la siguiente manera:

1. Con el piquero se realiza el avance por extracción de roca con una herramienta de pica por medio de la roca hasta encontrar la estructura de interés que sea vetillas o vetas y seguir el rumbo de la estructura encontrada.
2. La extracción se realiza mediante el cargue con pala en carretilla de 6 libras que es empujada por tracción humana desde el interior de la mina hasta la parte externa.
3. En bocamina se deposita y otro minero realiza la disminución de tamaño con maceta hasta tamaños arena, donde se puede obtener el oro libre de la roca. El sobrante de roca es depositado en la quebrada Chicora.
4. Con la recuperación del mineral se realiza la venta a los interesados.

La veta principal también presenta evidencia de relleno detrítico y en ella se han llevado a cabo labores de desarrollo y explotación, que incluyen varias clavadas, excavadas tanto en esquistos verdes y negros los cuales ejercen control litológico y estructural sobre la mineralización.

Las obras planteadas para el proceso de desarrollo actuales corresponden a entables y zonas de molienda con maceta para disminuir el tamaño de la roca, de donde se puede obtener el oro libre, este es el método de extracción y recuperación definido por parte de los pobladores, no se realizó aprovechamiento por parte del material químico que se usa actualmente como cianuro o en algún momento con mercurio, únicamente se recuperaba oro libre.



Las vías de acceso son buenas, debido a las fincas agrícolas de cacao que hay antes de entrar a la zona de las bocaminas de las minas El Cristo.

La bocamina de la mina El Cristo, se encuentra en las coordenadas Este=903281 y Norte=1054846 donde se puede encontrar una veta principal de la estructura, donde se encuentran vetas de cuarzo de 20 a 80 centímetros, con cintillas de sulfuros metálicos.





Las actividades de aprovechamiento se realizan en la quebrada, lavando el material fino que sale de la molienda con mazo, y por densidad con batea se extrae el oro y la plata fina de la roca.

(...)

2.2 COORDENADAS APORTADAS POR EL EJECUTOR MEDIANTE RADICADO EXTMI2021-5234

Coordenadas suministradas en la solicitud con radicado EXTMI2021-5234 del 12 de abril de 2021 y adjuntas en aplicativo Sistema de Información y Gestión para la Gobernabilidad Democrática-SIGOB.

3. CONCEPTO TÉCNICO

3.1 Análisis espacial:

Se digitalizó en la base de datos de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa las coordenadas del área aportada por el solicitante en coordenadas planas, origen Centro Datum Magna – Sirgas, para el proyecto “**ÁREA DE SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN NÚMERO NH1-11031 PARA EXPLOTACIÓN DE MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS**”.

Para el ejercicio de análisis cartográfico se utilizó la cartografía básica y temática IGAC 2020, lo que permitió constatar que el proyecto se localiza en jurisdicción del municipio de Falan, departamento de Tolima, por lo tanto, es posible continuar con el trámite de la solicitud.

3.2 Análisis cartográfico y geográfico:

La determinación de procedencia o no de consulta previa para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, se genera a partir del análisis cartográfico y geográfico¹ de dos escenarios²: el primero, es el contexto geográfico en el cual se desarrollan las actividades del Proyecto, Obra o Actividad (POA), y el segundo, es el contexto geográfico en el cual una determinada comunidad étnica desarrolla sus prácticas sociales, económicas, ambientales y/o culturales que constituyen la base de su cohesión social. Es así que cuando los dos escenarios coinciden en un mismo espacio geográfico, se determina la procedencia de consulta previa, en razón a que la comunidad étnica puede ser susceptible de posibles afectaciones directas derivadas de la ejecución de las actividades del proyecto.

Para determinar la procedencia de la consulta previa, la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa realiza el procedimiento descrito a continuación:

¹Entendido el análisis geográfico como el estudio de las relaciones que se tejen entre individuos, naturaleza y sociedad en un espacio y tiempo determinado, haciendo uso de técnicas asociadas a la ubicación y distribución de fenómenos geográficos. Estas relaciones pueden ser de orden político, social, económico, cultural y pueden crear, modificar y transformar el espacio donde se desarrollan.

² Decreto 2893 de 2011, artículo 16, numeral 5.

CONTINUACIÓN RESOLUCIÓN NÚMERO ST- 0486 DE 28 MAY 2021

- 1) Verifica que la información aportada por el solicitante cumpla con los requisitos para adelantar el trámite correspondiente;
- 2) Identifica las actividades a desarrollar para el Proyecto, Obra o Actividad objeto de análisis que han sido señaladas por el peticionario;
- 3) Incorpora en la base de datos geográfica el área específica objeto de intervención aportada por el solicitante;
- 4) Incorpora en la base de datos geográfica el área de influencia aportada por el solicitante;
- 5) Consulta las siguientes bases de datos institucionales de comunidades étnicas para identificar aquellas que posiblemente sean susceptibles de ser afectadas por el desarrollo del Proyecto, Obra o Actividad.

Nombre	Detalle de la Información Consultada	Fuente	Año
Base cartográfica de Resguardos Indígenas constituidos.	-Información cartográfica -Bases de datos alfanuméricas -Resoluciones de constitución de Resguardos -Estudios socioeconómicos	AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS	2021
Base cartográfica de Consejos Comunitarios constituidos.	-Información cartográfica -Bases de datos alfanuméricas -Resoluciones de constitución de Consejos Comunitarios -Estudios socioeconómicos	AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS	2021
Base de datos de la Dirección de Asuntos Indígenas, ROM y Minorías	-Bases de datos alfanuméricas -Resoluciones de Inscripción en el registro de la Dirección de Comunidades Indígenas -Estudios etnológicos	MININTERIOR (Servidor NAS-02-Mijnascen 02)	2021
Base de datos de la Dirección de Comunidades Negras, Raizales y Palenqueras.	-Bases de datos alfanuméricas -Resoluciones de Inscripción en las bases de datos de la Dirección de Comunidades Negras	http://sidacn.mininterior.gov.co/DACN/Consultas/ConsultaResolucionesOrgConsejoPublic	2021
Base de datos de Consulta Previa	-Bases de datos alfanuméricas de Actos Administrativos emitidos -Bases de datos geográfica de Actos Administrativos emitidos -Informes de verificación -Información cartográfica de visitas de verificación -Sistema de información de Consulta Previa SICOP -Archivo institucional	MININTERIOR	2021
Fuentes de información secundaria	Registro local de comunidades Localización de comunidades Población Caracterización socioeconómica Estudios etnológicos Caracterización Cartográfica Caracterización Geográfica	Alcaldías Municipales, Ministerio de Cultura, Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Departamento de Estadística DANE	2021

- 6) Realiza el análisis cartográfico, correspondiente al análisis de topografía, hidrografía, vías de acceso, división político administrativa e infraestructura social, entre otros, existentes en el contexto territorial del Proyecto, Obra o Actividad y de las comunidades étnicas que surjan del análisis anterior (paso 5);

7) En caso de identificar comunidades étnicas susceptibles de ser afectadas por el desarrollo del Proyecto, Obra o Actividad, se realiza el análisis geográfico consistente en identificar las zonas de asentamientos, usos y costumbres, tránsito y movilidad; el contexto territorial y las relaciones que se dan en ese entorno;

8) Realiza el análisis geográfico del proyecto, consistente en el estudio de las relaciones que se tejen entre individuos, naturaleza y sociedad en un espacio y tiempo determinado, haciendo uso de técnicas asociadas a la ubicación y distribución de fenómenos geográficos. Estas relaciones pueden ser de orden político, social, económico, cultural y pueden crear, modificar y transformar el espacio donde se desarrollan;

9) Realiza el análisis geográfico y establece si hay coincidencia o no entre los contextos geográficos del proyecto y la comunidad étnica, que determine la posibilidad de percibir o no posibles afectaciones directas sobre la comunidad étnica, por la realización de las actividades del proyecto, obra o actividad. Como resultado surgen tres eventos, así: i) si existe coincidencia se emite un concepto que determina la procedencia de consulta previa; ii) si no existe coincidencia se emite un concepto que determina la no procedencia de consulta previa; iii) si la información no permite determinar la coincidencia, se deberá realizar visita de verificación en campo³.

Para el caso concreto se determinó lo siguiente:

Que el proyecto **“ÁREA DE SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN NÚMERO NH1-11031 PARA EXPLOTACIÓN DE MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS”**, se localiza en el municipio de Falan, departamento de Tolima.

Que consultadas las bases de datos institucionales de comunidades étnicas, tanto geográficas como alfanuméricas, no se identificaron comunidades étnicas sobre las cuales deba adelantarse el análisis del contexto geográfico de cara al desarrollo de las actividades del Proyecto objeto del presente análisis.

Dado lo anterior, se establece que no procede consulta previa para el proyecto **“ÁREA DE SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN NÚMERO NH1-11031 PARA EXPLOTACIÓN DE MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS”**.

En mérito de lo anteriormente expuesto, esta Subdirección,

RESUELVE:

PRIMERO. Que no procede la consulta previa con Comunidades Indígenas, para el proyecto: **“ÁREA DE SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN NÚMERO NH1-11031 PARA EXPLOTACIÓN DE MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS”**, localizado en jurisdicción del municipio de Falan, en el departamento de Tolima, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

SEGUNDO. Que no procede la consulta previa con Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, para el proyecto: **“ÁREA DE SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN NÚMERO NH1-11031 PARA EXPLOTACIÓN DE MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS”**, localizado en jurisdicción del municipio de Falan, en el departamento de Tolima, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

TERCERO. Que no procede la consulta previa con Comunidades Rom, para el proyecto: **“ÁREA DE SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN NÚMERO NH1-11031 PARA EXPLOTACIÓN DE MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS”**, localizado en jurisdicción del municipio de Falan, en el departamento de Tolima, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

CUARTO. Que la información sobre la cual se expide la presente resolución aplica específicamente para las características técnicas y coordenadas relacionadas y entregadas por el solicitante mediante el oficio con radicado externo **EXTM2021-5234** del 12 de abril de 2021 para el proyecto: **“ÁREA DE SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN NÚMERO NH1-11031 PARA EXPLOTACIÓN DE MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS”**,

³ Decreto 2353 de 2019, artículo 16A, numeral 3

CONTINUACIÓN RESOLUCIÓN NÚMERO ST- 0486 DE 28 MAY 2021

localizado en jurisdicción del municipio de Falan, en el departamento de Tolima, identificado con las coordenadas referidas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

QUINTO. Si el ejecutor advierte o estima posibles afectaciones directas, con ocasión del desarrollo de sus actividades, sobre comunidades étnicas, en el marco del estándar de la debida diligencia, deberá manifestarlo a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, con el fin de evaluar lo expresado, en el marco de sus competencias.

SEXTO. Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición y en subsidio el de apelación, los cuales deberán interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, ante la Subdirección Técnica de Consulta Previa de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, de conformidad con lo establecido en el artículo 76 de la ley 1437 de 2011 (Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo).

COMUNÍQUESE Y NOTIFÍQUESE


YOLANDA PINTO AMAYA
Subdirectora Técnica de Consulta Previa

Elaboró: Henry Alfonso Díaz Hernández-Abogado Contratista	Elaboró concepto técnico: Adriana Issis Ramos Domínguez – Ing. Forestal
Revisión técnica: Diana Marcela Fajardo Medina, Geógrafa	Revisión Jurídica: Abg. Angélica María Esquivel Castillo, Profesional Especializado

T.R.D. 2500.225.44
EXTMI2021-5234

Notificaciones: idergar@yahoo.es



ICANH 130 – 3588 – 05/05/2021

No. Recibido 3141

Bogotá, D. C.

Señor

MARCO IDERMAN GARZÓN SÁNCHEZ

idergar@yahoo.es

Asunto: Respuesta a “Radicación tramite formalización
minera - Derecho de petición” – Rad. 3141.

Reciba un cordial saludo.

El Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH ha recibido la solicitud citada en el asunto para el proyecto “El Cristo - NH1-11031”. Al respecto, nos permitimos informarle lo siguiente:

- De conformidad con lo previsto en el numeral 1.6. del artículo 11 de la Ley 397 de 1997, modificado por el artículo 131 del Decreto 2106 del 2019 “*Los titulares de proyectos, obras o actividades que requieran licenciamiento ambiental o estén sujetos a la aprobación de Planes de Manejo Ambiental deberán presentar un Programa de Arqueología Preventiva al Instituto Colombiano de Antropología e Historia, y que tiene por objeto garantizar la protección del patrimonio arqueológico ante eventuales hallazgos arqueológicos en el área del proyecto, obra o actividad. Sin la aprobación del Programa no podrán adelantarse las obras*”.
- En virtud del anterior marco normativo, el proyecto “El Cristo - NH1-11031” se encuentra dentro de los proyectos, obras o actividades que deben adelantar un Programa de Arqueología Preventiva ante esta entidad.
- No obstante, de acuerdo con la información suministrada las actividades descritas corresponden a “minería subterránea para la explotación de material por medio de los túneles desarrollados actualmente en la mina, que cubren desde la bocamina hasta el interior”, y se desarrollarán exclusivamente en una infraestructura minera existente en proceso de formalización, localizado en el municipio de Falan, vereda Lajas. Por lo tanto, existe una baja probabilidad de afectar bienes integrantes del Patrimonio Arqueológico que se puedan encontrar en inmediaciones del lugar en donde se desarrollará el mencionado proyecto.
- En consecuencia, el ICANH certifica que no es necesario para este caso en particular, adelantar labores de investigación en campo para evaluar los impactos que las actividades programadas puedan generar sobre el Patrimonio Arqueológico, ni adelantar otras acciones en relación con el Programa de Arqueología Preventiva.

Sin perjuicio de lo anterior, el ICANH, como única autoridad nacional en materia de patrimonio arqueológico, se permite informar que, conforme lo previsto en el artículo 2.6.1.8. del Decreto 1080 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura, modificado por el Decreto 138 de 2019, si



ICANH 130 – 3588 – 05/05/2021
No. Recibido 3141

en el desarrollo del proyecto se hicieren hallazgos arqueológicos de manera fortuita, el responsable tendrá que detener las actividades en el lugar y *“deberá dar aviso inmediato a las autoridades civiles o de policía más cercana las cuales tienen como obligación informar el hecho al ICANH dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes al recibo del aviso”*.

Es así como, en caso de presentarse un hallazgo fortuito de bienes arqueológicos durante el desarrollo del proyecto, obra o actividad, deberá darse aplicación a lo previsto en el numeral 4 del “Protocolo de manejo de hallazgos fortuitos de patrimonio arqueológico” adoptado por el ICANH mediante Resolución 797 de 06 de octubre de 2020, el cual se encuentra publicado en el siguiente enlace: https://www.icanh.gov.co/servicios_ciudadano/tramites_servicios/tramites_arqueologicos/intervenciones_desarrollo_proyectos

Finalmente, teniendo en cuenta que las entidades territoriales están obligadas a adoptar las medidas necesarias para contribuir al manejo adecuado tendiente a la protección del patrimonio arqueológico situado en sus respectivas circunscripciones, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.6.1.9 del Decreto 1080 de 2015 modificado por el Decreto 138 de 2019, resulta de especial relevancia el seguimiento que le realicen a estos proyectos para que se aplique de manera efectiva el protocolo en caso de un hallazgo fortuito, razón por la cual se copia a la entidad territorial competente el presente oficio.

Atentamente,

Firmado digitalmente por
MORALES ACOSTA FRANCY
YOBANNA
Fecha: 2021.05.11 09:28:12 -05'00'

FRANCY YOBANA MORALES ACOSTA

Subdirectora Científica

Instituto Colombiano de Antropología e Historia

Con copia a: Alcaldía municipal Falan –alcaldia@falan-tolima.gov.co

Transcribió: María Helena González Cardona - Contratista Área de Arqueología

Aprobó y revisó: María José Ramírez – Contratista Área de Arqueología

Andrés Camilo Vesga B – Abogado Contratista Oficina Jurídica

Ximena Salamanca M. – Jefe Oficina Jurídica



AGENCIA NACIONAL DE
MINERÍA

**EL GRUPO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN AL MINERO
CERTIFICA**

Que revisado el sistema de información de la Agencia Nacional de Minería, se constató que el día un(1) de agosto de dos mil doce (2012), los señores MARCO IDERMAN GARZON SANCHEZ, HERNAN DE JESUS SALGADO MONTES presentaron una SOLICITUD DE FORMALIZACIÓN DE MINERÍA TRADICIONAL para el o los minerales MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS, en un área ubicada en la jurisdicción del municipio de FALAN ubicado en el departamento TOLIMA, la cual fue radicada con el N° NH1-11031.

A la fecha el expediente se encuentra en estado VIGENTE-EN CURSO.

Es importante señalar que el Gobierno Nacional promulgó el día 25 de mayo del 2019 el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad" Ley 1955 de 2019 dentro del cual se dispuso adelantar los trámites de las solicitudes de formalización de minería tradicional que fueron presentados hasta el 10 de mayo de 2013 y que a la fecha se encuentran vigentes, trayendo para el efecto un nuevo marco normativo contenido en el artículo 325 el cual entre otras cosas establece:

"(...) A partir de la promulgación de esta ley y mientras no se resuelva de fondo el trámite de la solicitud de formalización de minería tradicional no habrá lugar a la aplicación de las medidas previstas en los artículos 161 y 306 de la Ley 685 de 2001, ni a proseguir las acciones penales señaladas en los artículos 159 y 160 de esta misma ley, sin perjuicio de la aplicación de las medidas preventivas y sancionatorias de carácter ambiental, así como las relacionadas con la seguridad minera."

La anterior disposición sin perjuicio de las decisiones adoptadas dentro de los procesos de amparos administrativos, decisiones judiciales y normas que regulen la explotación y comercialización de minerales.

De otra parte, el Decreto 2235 de 2012, reglamentario del artículo 106 de la Ley 1450 de 2011, establece la destrucción de maquinaria pesada y sus partes utilizada en actividades de arranque de mineral, sin título minero inscrito en Registro Minero Nacional y licencia ambiental. Definiendo como maquinaria pesada: Dragas, retroexcavadoras, buldócer y demás equipos mecánicos utilizados en el arranque de minerales, con similares características técnicas.

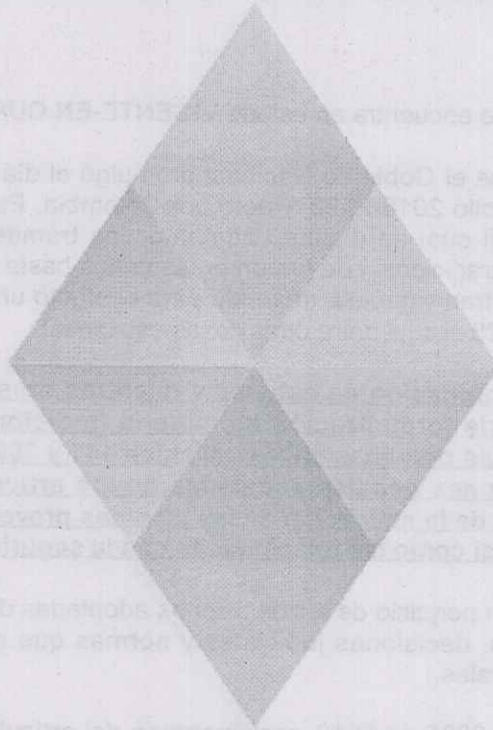
La presente Certificación se expide a petición del señor(a)/razon social **MARCO IDERMAN GARZON SANCHEZ**, en calidad de **SOLICITANTE**, con la finalidad de servir como prueba ante las autoridades y tiene validez por dos meses a partir de su expedición.

JOSÉ ALEJANDRO HOFMANN DEL VALLE
Grupo Gestión de Notificaciones (GGN)

CERT-VCTGIAM-27832

**EL GRUPO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN AL MINERO
CERTIFICA**

Dado en Bogotá D.C., a los ventidos (22) días del mes de diciembre de dos mil veintiún (2021)



**AGENCIA NACIONAL DE
MINERÍA**

JOSÉ ALEJANDRO HOFMANN DEL VALLE
Grupo Gestión de Notificaciones (GGN)

CERT-VCTGIAM-27832

PARA TODOS LOS EFECTOS LA PRESENTE CERTIFICACIÓN ÚNICAMENTE ES VALIDA EN ORIGINAL.
PARA CONFIRMAR SU AUTENTICIDAD COMUNICARSE AL N°. 2201999

Mapa de localización Políticoadministrativa

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1,000,000.0000
 False Northing: 1,000,000.0000
 Central Meridian: -74.0775
 Scale Factor: 1.0000
 Latitude Of Origin: 4.5662
 Units: Meter



Convenciones

- Solicitud NHI-11031
- Peatonal Urbana
- Drenaje Sencillo**
- Via Tipo 1
- Via Tipo 2
- Via Tipo 3
- Via Tipo 4
- Via Tipo 5
- Via Tipo 6
- Vias**
- Curvas de nivel
- Camino, Sendero
- Curvas 25m

Unidad Territorial

Veredas

- El Cucharero
- Lajas
- San Antonio
- Municipio Falan

Punto	Alinderación NHI-11031		
	Norte	Este	Rumbo - Distancia
PA-1	1055410	903883	N07°0'0" E 0m
1-2	1055410	903883	S07°0'0" E 1000
2-3	1054410	903883	N90°0'0" W 1000
3-4	1054410	902883	N07°0'0" E 1000
4-1	1055410	902883	N90°0'0" E 1000

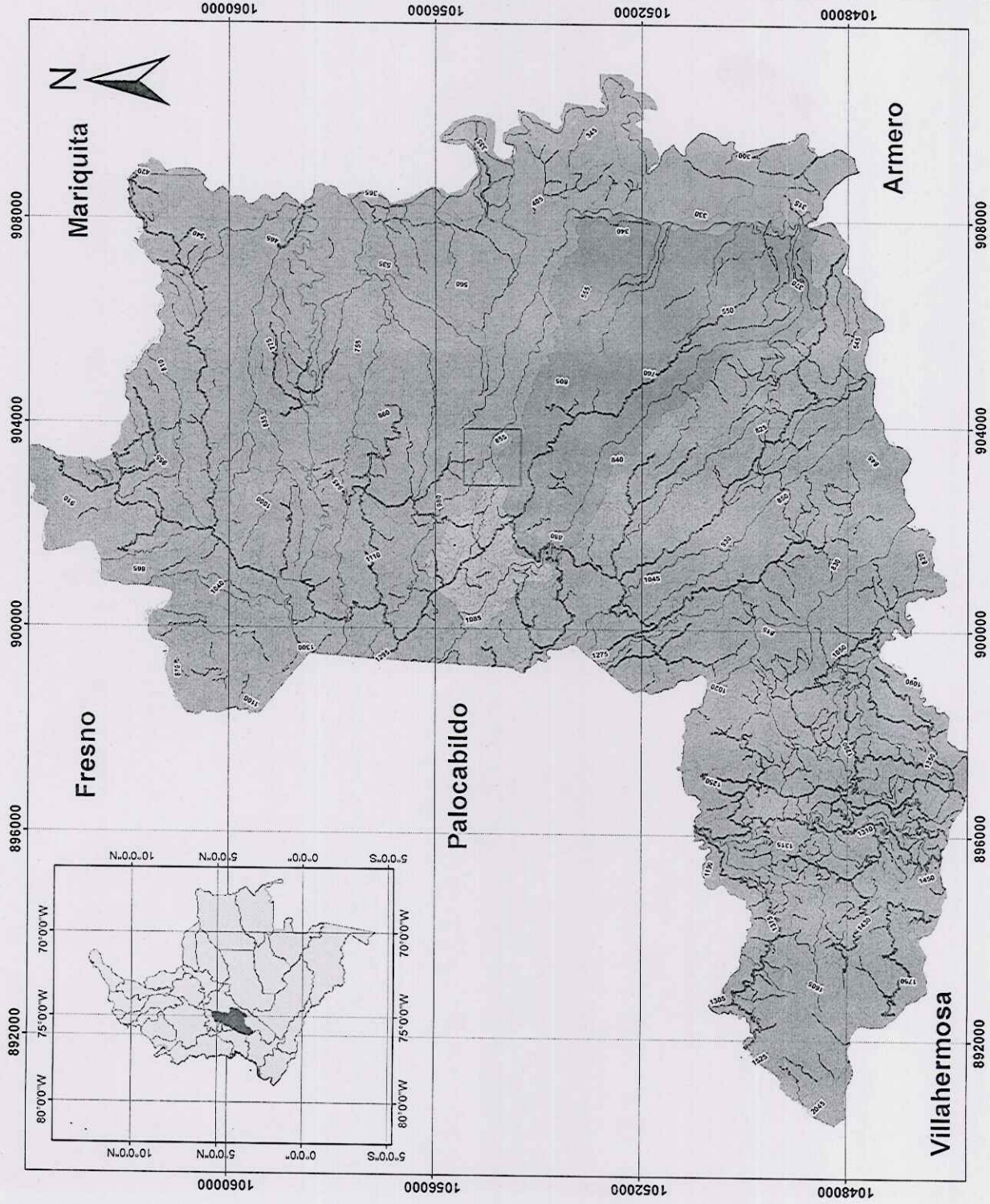
Tiular:
 Marco Herman Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Salgado Montes

Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal

Mapa: Mapa de localización políticoadministrativa

Escala: 1:40,000 **Fecha:** Abril 2021 **Cantidad:** Mapa 1 de 19

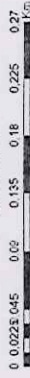
Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas Geólogo M.P. 4817 del CPG



Mapa de zonas productivas Frentes de explotación

Coordinate System: MAGNA, Colombia Bogota
Projection: Transverse Mercator

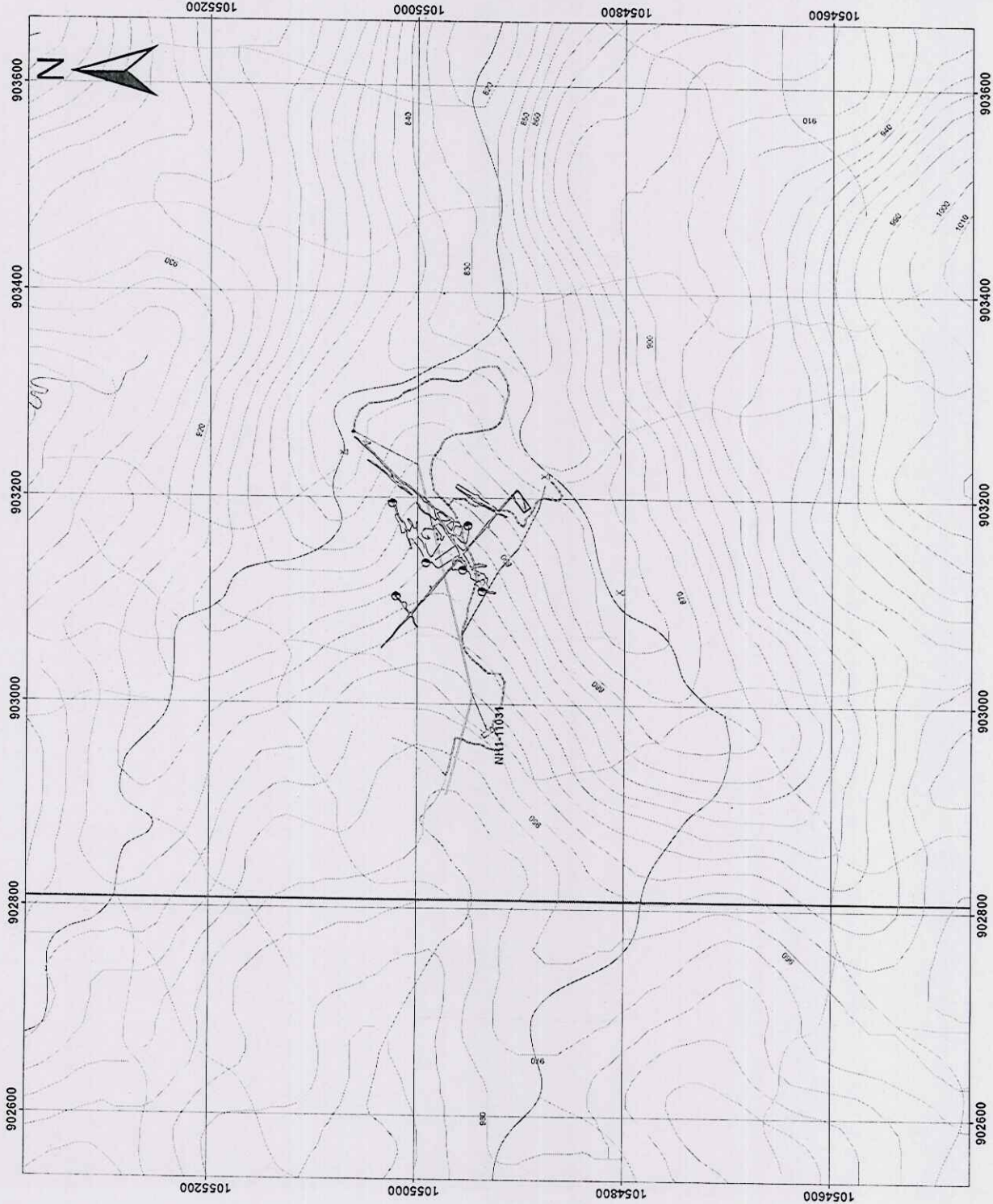
Datum: MAGNA
False Easting: 1.000.000,0000
False Northing: 1.000.000,0000
Central Meridian: -74,0775
Scale Factor: 1,0000
Latitude Of Origin: 4,5562
Units: Meter



Convenciones	
•	Disposicion Residuos Sólidos
—	Camino, Sendero
X	Bocamina
○	Frente de explotación
—	Zona de beneficio
—	Curvas de nivel
—	TIPO_INFRA
—	Línea de cabestrante
—	Mina subterránea
DESCRIP	
—	Línea eléctrica alta tensión
—	Línea eléctrica baja tensión
—	Vía interna del proyecto
ESTADO, TIPO_INFRA	
▨	Existente, Zona de beneficio
▨	Proyectada, Zona de beneficio
□	Area Proyecto
Drenaje Sencillo	
Estado_Drenaje	
—	Intermitente
—	Permanente
Via	
—	TIPO_VIA
—	Camino, Sendero
—	Pedonal Urbana
—	Via Tipo 1
—	Via Tipo 2
—	Via Tipo 3
—	Via Tipo 4
—	Via Tipo 5
—	Via Tipo 6

Alinderación NHI-11031			
Punto	Norte	Este	Rumbo
PA-1	1055410	903833	N07°0'00" E
1-2	1055410	903833	S07°0'00" E
2-3	1054410	903833	N90°0'00" W
3-4	1054410	902833	N07°0'00" E
4-1	1055410	902833	N90°0'00" E
			1000

Titular: Marco Idemán Garzón Sánchez
Hermano de Jesús Salgado Montes
Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
Solicitud NHI-11031 - Filañ Tolima
Mapa: Mapa de zonas productivas del proyecto
Escala: 1:2.000 Fecha: Abril 2021 Cantidad: Hoja 2 de 18
Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas, Geólogo M.P. 4817 del CIPG



Mapa de Superposición de actividades mineras

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1,000,000.0000
 False Northing: 1,000,000.0000
 Central Meridian: -74.0775
 Scale Factor: 1.0000
 Latitude Of Origin: -4.5962
 Units: Meter

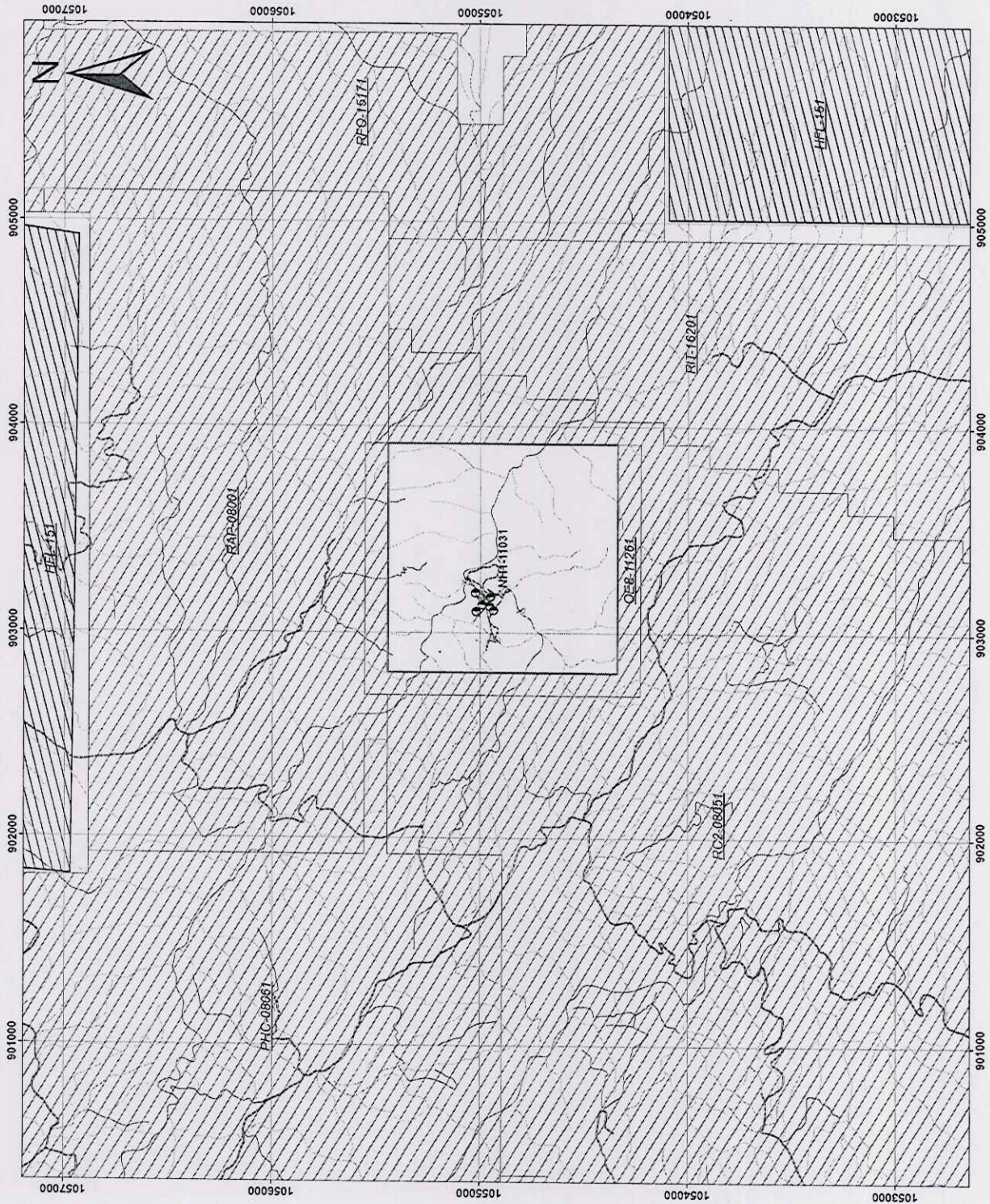


Convenciones

- Disposición Residuos Sólidos
- TIPO_INFRA
 - λ Bocatrina
 - Frente de explotación
 - ∩ Zona de beneficio
 - InfraproyectoLN
 - Infraproyecto
 - ArealProyecto
- Drenaje Sencillo
 - ~ Intermitente
 - ~ Permanente
- Via
 - ∩ Camino, Sendero
 - ∩ Peatonal Urbana
 - ∩ Via Tipo 1
 - ∩ Via Tipo 2
 - ∩ Via Tipo 3
 - ∩ Via Tipo 4
 - ∩ Via Tipo 5
 - ∩ Via Tipo 6
 - ▨ Título Vigente
 - ▨ Solicitud Vigente

Punto	Alinderección NHI-11031			
	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	9038333	N0° 0' 0.0" E	0m
1-2	1055410	9038333	S0° 0' 0.0" E	1000
2-3	1054410	9038333	N90° 0' 0.0" W	1000
3-4	1054410	9028333	N0° 0' 0.0" E	1000
4-1	1055410	9028333	N90° 0' 0.0" E	1000

Titular: Marco Herman Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Salgado Montes
 Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NHI-11031 - Falón Tolima
 Mapa: Mapa de superposición de actividades mineras
 Escala: 1:10,000 Fecha: Abril 2021 Cambiar: Mapa 3 de 18
 Aprueba: Oscar Andrés Forero Salinas Geólogo M.P. 4817 del CPG



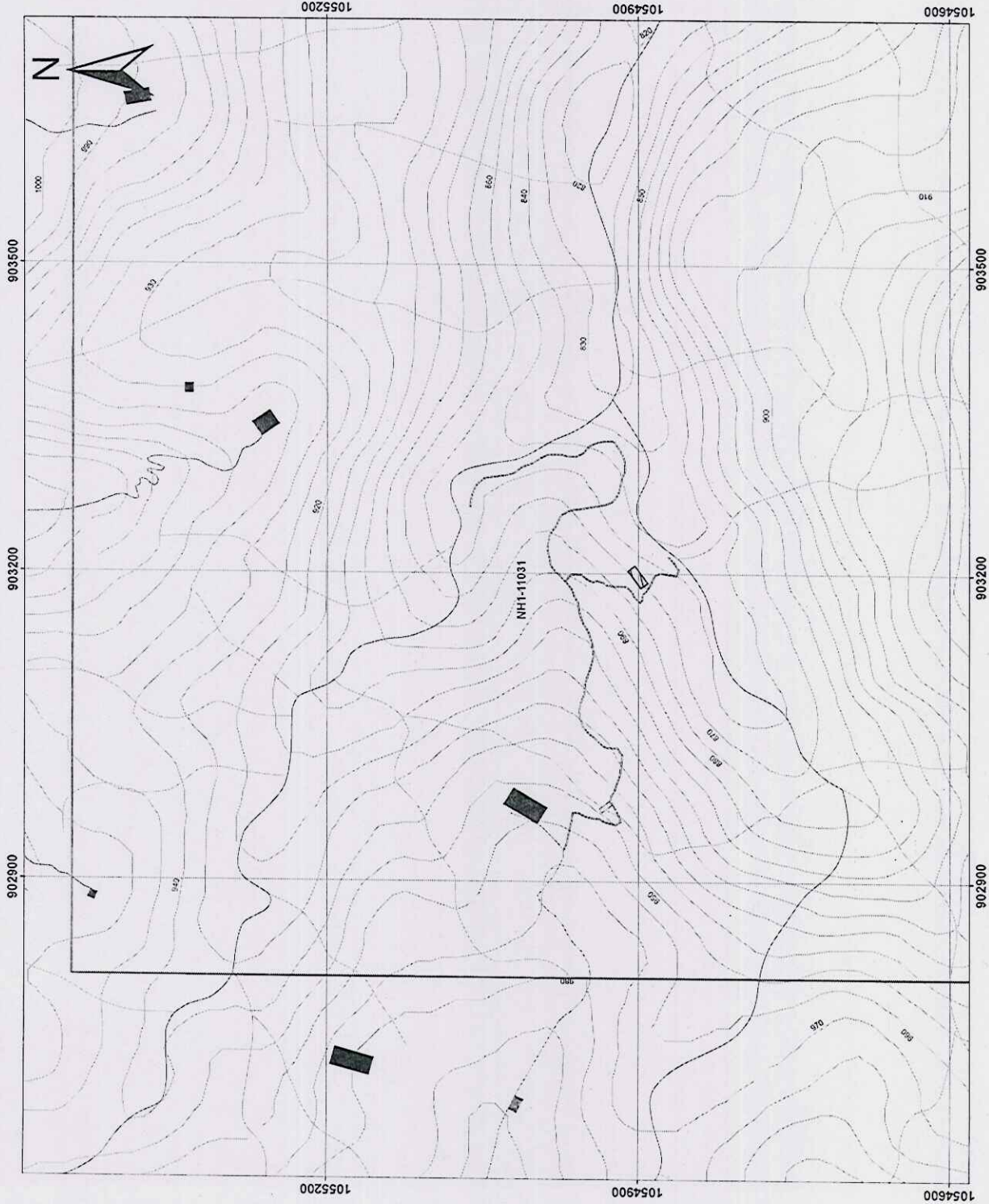
Mapa de infraestructura superficial actual

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000.0000
 False Northing: 1.000.000.0000
 Central Meridian: -74.0775
 Scale Factor: 1.0000
 Latitude Of Origin: -4.5962
 Units: Meter



Convenciones

- OBSERV**
 Ejecutado, Via
- TIPO_INFRA_ESTADO**
 Zona de beneficio, Existente
 Zona de beneficio, Proyectada
- Construccion_R**
 Tipo_Construccion
 Anexa
 Habitable
 AreaProyecto
- Drenaje Sencillo**
Estado_Drenaje
 Intermitente
 Permanente
- Via**
 Tipo_Via
 Camino, Sendero
 Peatonal Urbana
 Via Tipo 1
 Via Tipo 2
 Via Tipo 3
 Via Tipo 4
 Via Tipo 5
 Via Tipo 6
 Curvas de nivel



Aliteracion NHI-11031				
Punto	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	903883	N0° 0' 0.0" E	0m
1- 2	1055410	903883	S0° 0' 0.0" E	1000
2-3	1054410	903883	N90° 0' 0.0" W	1000
3-4	1054410	902883	N0° 0' 0.0" E	1000
4-1	1055410	902883	N90° 0' 0.0" E	1000

Titolar:
 Marco Idelman Garzón Sánchez
 Hernan de Jesus Sabado Montes

Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solución NHI-11031 - Falán Tolima

Mapa
 Mapa de Infraestructura superficial actual

Escala: 1:2.000
 Fecha: Abril 2021
 Cantidad: Mapa 4 de 19

Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas Geólogo M.P. 4817 del CPG

Mapa de Geología Regional

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000,00000
 False Northing: 1.000.000,00000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,9962
 Units: Meter

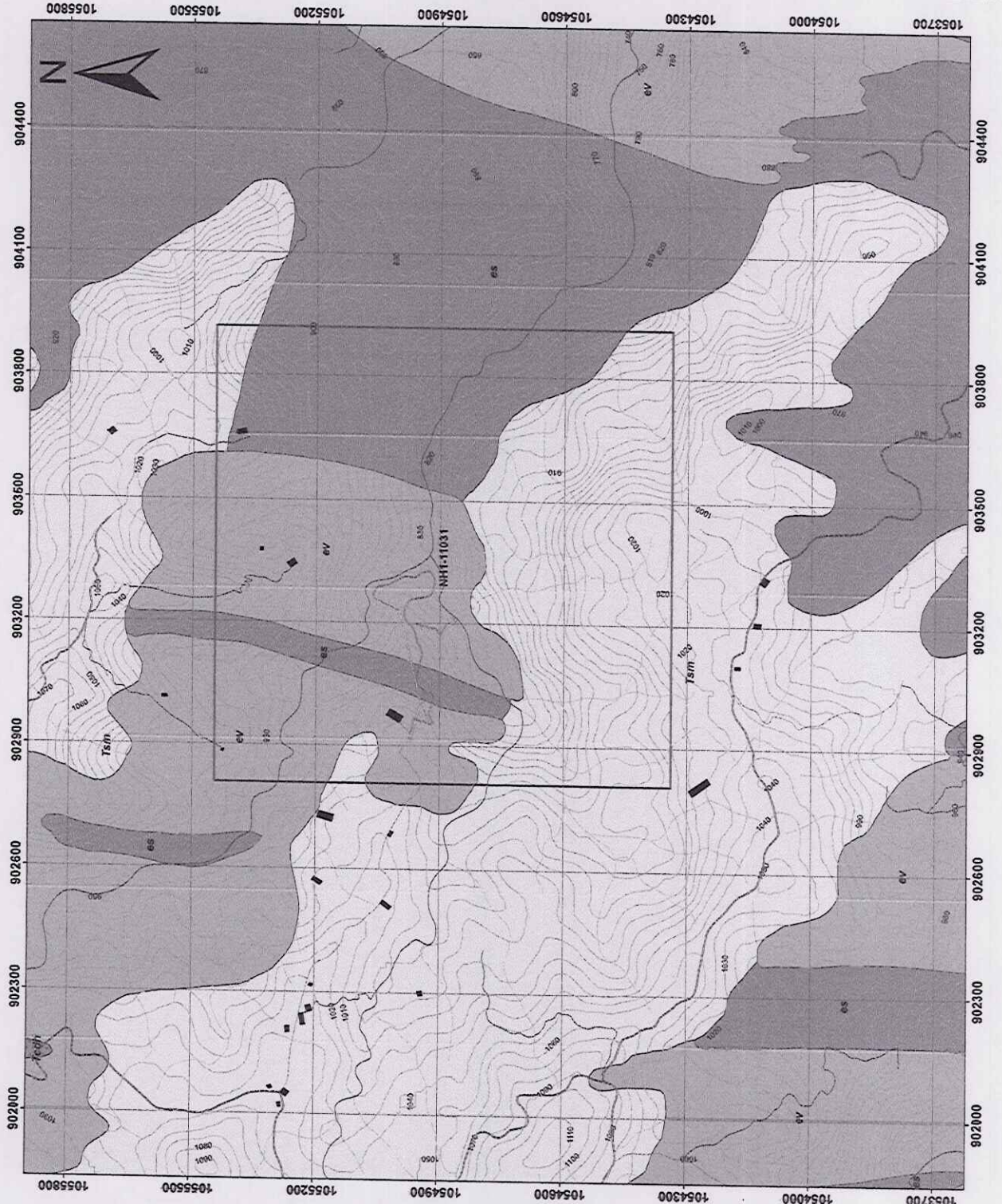


Convenciones

	Area Proyecto		Tipo_Via
	DESCRIP, OBSERV		Peatonal Urbana
	Linea eléctrica alta tensión, proyectado		Via Tipo 1
	Linea eléctrica baja tensión, proyectado		Via Tipo 2
	Via interna del proyecto, ejemplado		Via Tipo 3
	Consturccion_R		Via Tipo 4
	Tipo_Construccion		Via Tipo 5
	Anaxa		Via Tipo 6
	Habitabile		Curvas de nivel
	Drenaje Sencillo		Stock El Haullo
	Estado_Drenaje		Tem. Fr. Mesa
	Infiamante		es, Comp. Cajamarca
	Permanente		ev, Comp. Cajamarca
	Via		

Alinderacion NHI-11031				
Punto	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	903833	N0° 0' 0.0" E	0m
1-2	1055410	903833	S0° 0' 0.0" E	1000
2-3	1054410	903883	N90° 0' 0.0" W	1000
3-4	1054410	902883	N0° 0' 0.0" E	1000
4-1	1055410	902883	N90° 0' 0.0" E	1000

Titular: Marco Idelman Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Salgado Montes
 Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicited NHI-11031 - Falso Tolima
 Mapa: Mapa de geología regional
 Escala: 1:5.000 Fecha: Abril 2021 Cantidad: Mapa 6 de 19
 Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas Gadjogo M.P. 4917 del CPG



Mapa de frentes proyectados de explotación subterránea

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000,0000
 False Northing: 1.000.000,0000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,5862
 Units: Meter

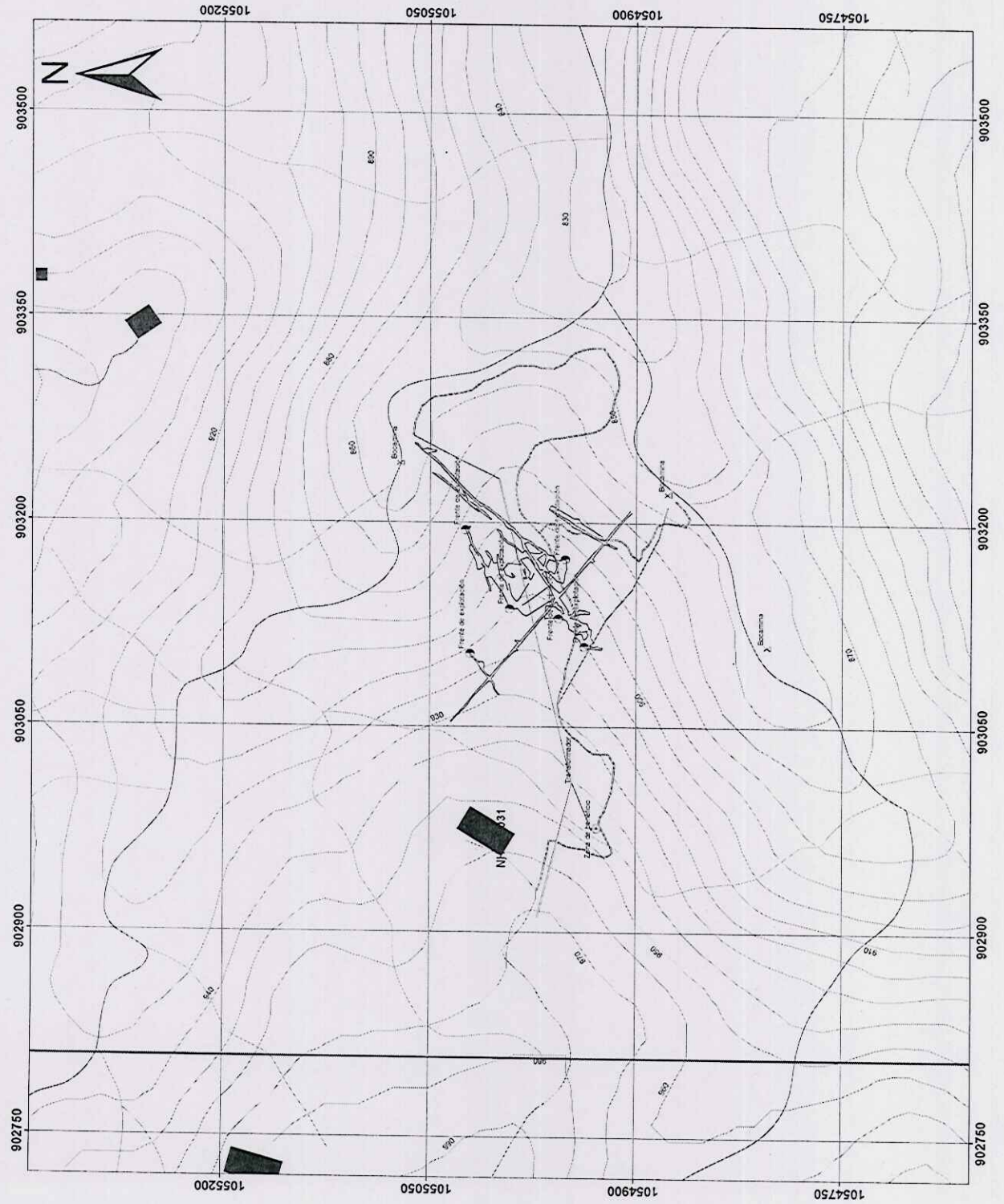


Convenciones

- | | |
|--|-------------------|
| TIPO_INFRA | Tipo_Via |
| ✕ Bocamina | ↘ Camino, Sendero |
| ○ Frente de explotación | ↘ Peatonal Urbana |
| ⊙ Zona de beneficio | ↘ Via Tipo 1 |
| TIPO_INFRA, ESTADO | ↘ Via Tipo 2 |
| — Línea de cabestrante, Proyectada | ↘ Via Tipo 3 |
| — Mina subterránea, Existente | ↘ Via Tipo 4 |
| DESCRIP, OBSERV | ↘ Via Tipo 5 |
| — Línea eléctrica alta tensión, Proyectado | ↘ Via Tipo 6 |
| — Línea eléctrica baja tensión, Proyectado | — Curvas de nivel |
| — Via interna del proyecto, Ejecutado | |
| Construcción_R | |
| ■ Anexo | |
| ■ Habitable | |
| ■ AreaProyecto | |
| Drenaje Sencillo | |
| — Estado_Drenaje | |
| — Intermitente | |
| — Permanente | |
| Via | |

Alinderección NH1-11031				
Punto	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	903833	N0° 0' 0" E	0m
1-2	1055410	903883	S0° 0' 0" E	1000
2-3	1054410	903883	N90° 0' 0" W	1000
3-4	1054410	902883	N0° 0' 0" E	1000
4-1	1055410	902883	N90° 0' 0" E	1000

Titular: Marco Idemian Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Salgado Montes
 Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NH1-11031 - Falán, Tolima
 Mapa: Mapa de frentes proyectados de explotación
 Escala: 1:1.500 Fecha: Abril 2021 Cantidad: Mapa 5 de 16
 Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas Geólogo M.P. 4817 del CREG



Mapa de pendientes

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverso Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1,000,000.0000
 False Northing: 1,000,000.0000
 Central Meridian: -74.0775
 Scale Factor: 1.0000
 Latitude Of Origin: 4.5962
 Units: Meter



Convenções

Ata-Proyector
 Línea roja
Drenaje Sencillo
 Línea azul
Estado Drenaje
 Línea azul
 Frenos
 Curvas de nivel

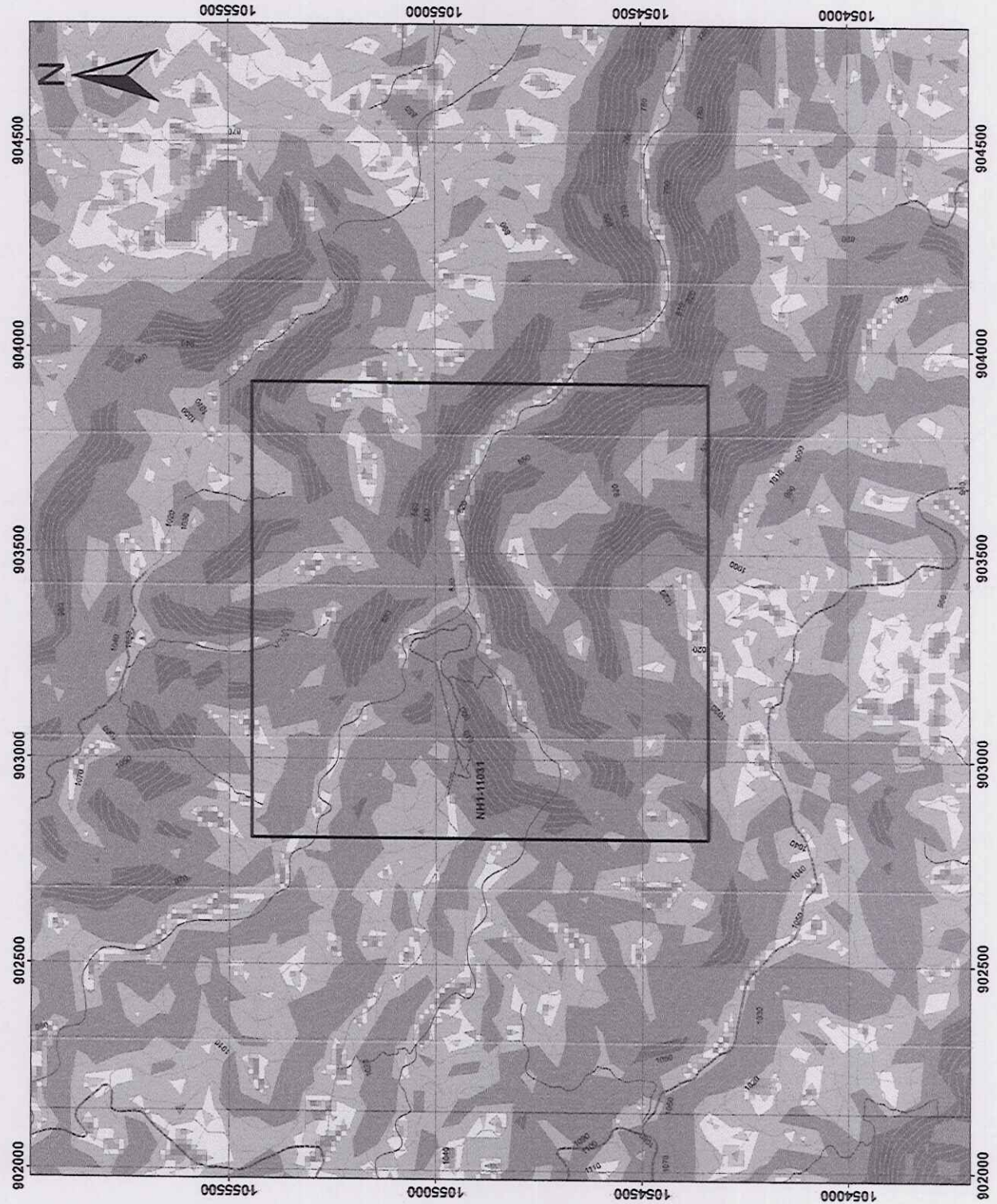
Tipo_Via
 Carretera, Serenche
 Pavedal Urbana
 Via Tipo 1
 Via Tipo 2
 Via Tipo 3
 Via Tipo 4
 Via Tipo 5
 Via Tipo 6

PENDIENTE
 Nivel: 0-1% (a)
 Ligamiento plano: 1-3% (b)
 Ligamiento inclinado: 3-7% (b)
 Modificación inclinado: 7-12% (c)
 Pautamiento inclinado: 12-25% (d)
 Ligamiento escarpado o ligamiento empinado: 25-50% (e)
 Modificación escarpado o modificación empinado: 50-75% (f)
 Pautamiento escarpado o pautamiento empinado: 75-100% (g)
 Modificación escarpado: >100% (g)

Via

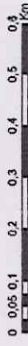
Punto	Alidrección NHI-11031		Distancia
	Norte	Este	
PA-1	1055410	903833	N0° 0' 0" E 0m
1-2	1055410	903833	S0° 0' 0" E 1000
2-3	1054410	903833	N90° 0' 0" W 1000
3-4	1054410	902833	N0° 0' 0" E 1000
4-1	1055410	902833	N90° 0' 0" E 1000

Titular: Marco Idelman Garzón Sánchez
 Hernán de Jesús Sabado Montes
Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental territorial
 Solicitud NHI-11031 - Falán Tolima
Mapa: Mapa de pendientes en porcentajes
Escala: 1:5.000
Fecha: Abril 2021
Cantidad: Hoja 8 de 19
Aprobado: Oscar Andrés Ferrero Salinas Gedloop M.P. 4817 del CPG



Mapa de amenaza por Movimiento en Masa

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1,000,000,000
 False Northing: 1,000,000,000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,5962
 Units: Meter



Convenciones

Construccion_R
 Tipo_Construccion

Anexa
 Habitabla
 AreaProyecto

DESCRIP, OBSERV
 Linea electrica alta tension, Proyectoado
 Linea electrica baja tension, Proyectoado
 Via interna del proyecto, Epiculado

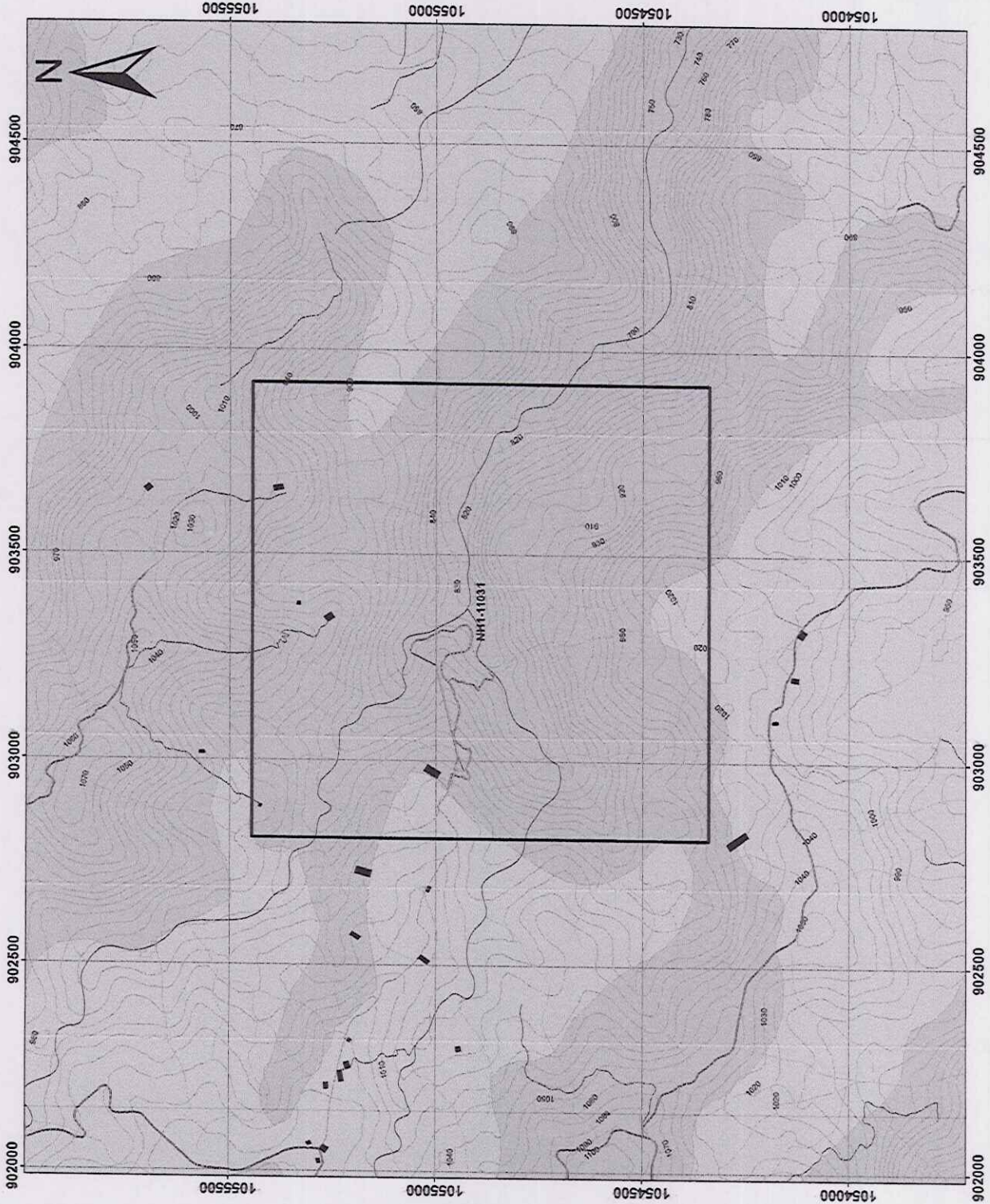
Drenaje Sencillo
 Estado_Drenaje

Sin amenaza
 Intermitente
 Permanente

Via
 Tipo_Via
 Camino, Sendero
 Peatonal Urbana
 Via Tipo 1
 Via Tipo 2
 Via Tipo 3
 Via Tipo 4
 Via Tipo 5
 Via Tipo 6

Curvas de nivel

GRAD_AME
 Sin amenaza
 Amenaza muy baja
 Amenaza baja
 Amenaza media
 Amenaza alta
 Amenaza muy alta



Punto	Alirderacion NH1-11031		Distancia
	Norte	Este	
PA-1	1055410	503883	N07°0'0.0"E 0m
1-2	1055410	503883	S07°0'0.0"E 1000
2-3	1055410	503883	N90°0'0.0"W 1000
3-4	1055410	502883	N07°0'0.0"E 1000
4-1	1055410	500883	N90°0'0.0"E 1000

Titular:
 Marco Idemba Garzón Sánchez
 Herman de Jesus Salgado Montes

Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NH1-11031 - Falán, Tolima

Mapa
 Mapa de amenazas naturales

Escala: 1:5,000
Fecha: Abril 2021
Cantidad: Mapa 9 de 19

Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas, Geólogo M.P. 4817 del CPG

Mapa del uso actual del suelo según EOT

Coordenada System: MAGNA Colombia Bogota
 Proyección: Transversa Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000,00000
 False Northing: 1.000.000,00000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,00000
 Latitude Of Origin: 4,5982
 Units: Meter



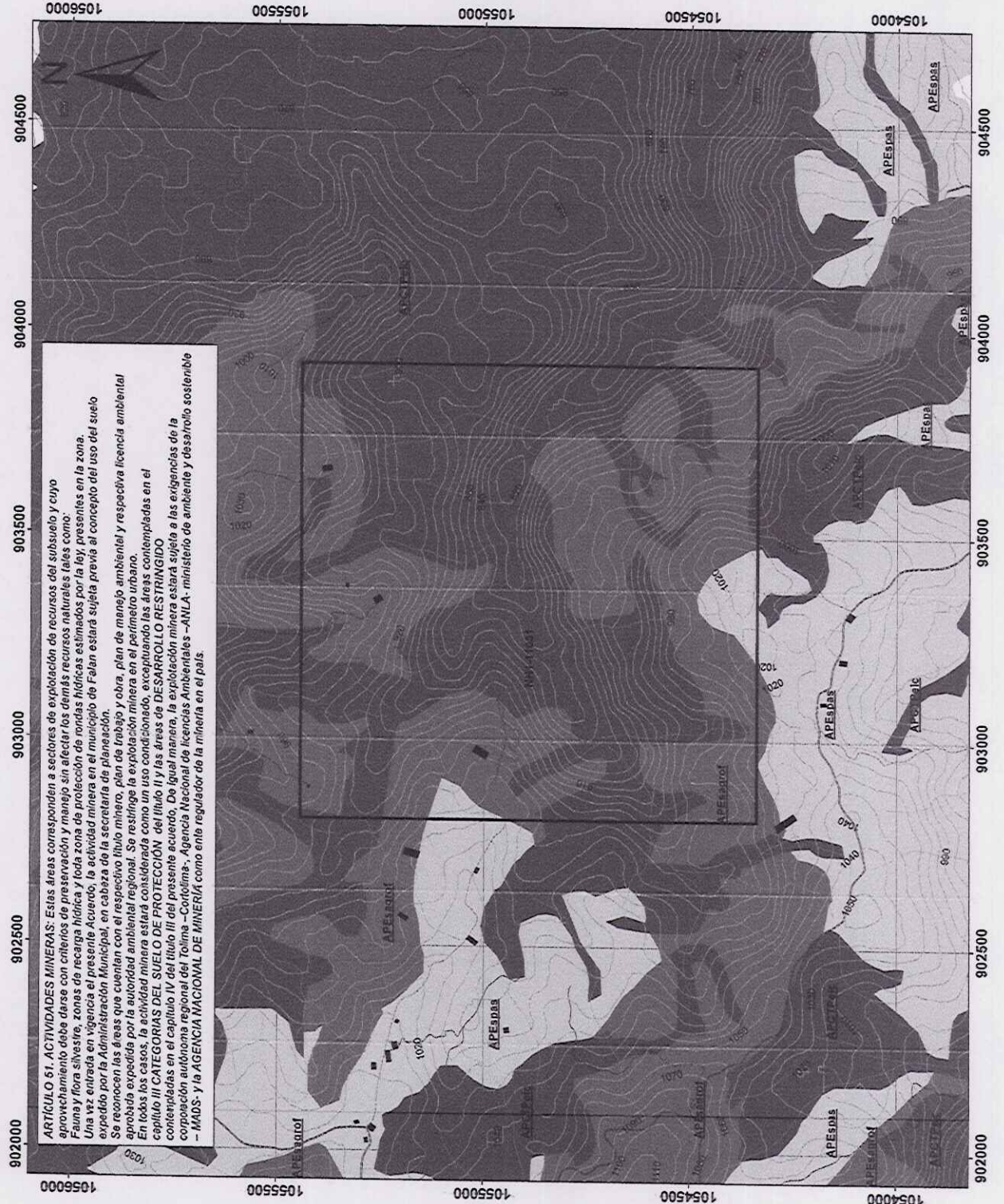
Convenciones

Construcción
 Tipo_Via: Área Proyecto, Camino, Sendero, Peatonal Urbana
 Tipo_Construcción: Anexa, Habitable, Linea Proyecto
Drenaje
 Sencillo, Estado, Drenaje
Estado
 Intermitente, Permanente, Curvas de nivel

Via
 USO_ACT: Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS), Pastoreo semi-intensivo (PSI), Protección, Sistema forestal productor (FPD), Sistemas silvopastoriles (SPA)

Alinderección NHI-11031				
Punto	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	903883	N97° 0' 0" E	0m
1-2	1055410	903883	S0° 0' 0" E	1000
2-3	1054410	903883	N90° 0' 0" W	1000
3-4	1054410	902883	N9° 0' 0" E	1000
4-1	1055410	902883	N90° 0' 0" E	1000

Titular: Marco Melman Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Subigado Montés
 Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NHI-11031-F-Falan Tolima
 Mapa: Mapa de uso actual del suelo (EOT)
 Escala: 1:5.000
 Fecha: Abril 2021
 Cantidad: Mapa 10 de 19
 Aprobado: Oscar Andrés Ferrer Salinas, Geógrafo M.P. 4817 del CPG



ARTÍCULO 51. ACTIVIDADES MINERAS: Estas áreas corresponden a sectores de explotación de recursos del subsuelo y cuyo aprovechamiento debe darse con criterios de preservación y manejo sin afectar los demás recursos naturales tales como: Fauna y flora silvestre, zonas de recarga hídrica y toda zona de protección de montañas hídricas estimados por la ley, presentes en la zona. Una vez entrada en vigencia el presente Acuerdo, la actividad minera en el municipio de Falan estará sujeta previa al concepto del uso del suelo expedido por la Administración Municipal, en cabeza de la secretaria de planeación.

Se reconocen las áreas que cuentan con el respectivo título minero, plan de trabajo y obra, plan de manejo ambiental y respectiva licencia ambiental aprobada expedida por la autoridad ambiental regional. Se restringe la explotación minera en el perímetro urbano.

En todos los casos, la actividad minera estará considerada como un uso condicionado, e incluyendo las áreas contempladas en el capítulo III CATEGORÍAS DEL SUELO DE PROTECCIÓN del título IV del presente acuerdo. De igual manera, la explotación minera estará sujeta a las exigencias de la comisión autónoma regional del Tolima -Córdoba-, Agencia Nacional de licencias Ambientales -ANLA- ministerio de ambiente y desarrollo sostenible -MADS- Y LA AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA como ente regulador de la minería en el país.

Mapa de las unidades taxonómicas del suelo

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1,000,000.0000
 False Northing: 1,000,000.0000
 Central Meridian: -74.0775
 Scale Factor: 1.0000
 Latitude Of Origin: -4.5982
 Units: Meter



Convenciones

AreaProyecto **Tipo_Via**

Construccion_R **Camino, Sendero**

Tipo_Construccion **Peatonal Urbana**

Areza **Via Tipo 1**

Habitable **Via Tipo 2**

LineaProyecto **Via Tipo 3**

Drenaje Sencillo **Via Tipo 4**

Estado_Drenaje **Via Tipo 5**

Intermitente **Via Tipo 6**

Permanente **Curvas de nivel**

Via **RES_TAX_UC**

RES_TAX_UC

- Lithic Ustorthents
- Lithic Ustorthents Alfiariento rocoso
- Typic Dystrudepts
- Typic Dystrudepts Typic Ustorthents
- Typic Hapludands
- Typic Hapludands Typic Ustorthents

Alfiteración NHI-11031

Punto	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	903833	N0° 0' 0" E	0m
1-2	1055410	903883	S0° 0' 0" E	1000
2-3	1054410	903883	N90° 0' 0" W	1000
3-4	1054410	902883	N0° 0' 0" E	1000
4-1	1055410	902883	N90° 0' 0" E	1000

Titular: Marco Herman Garzón Sánchez
 Hernán de Jesús Salgado Montes

Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental (temporal)
 Solicitud NHI-11031 - Falan Tolima

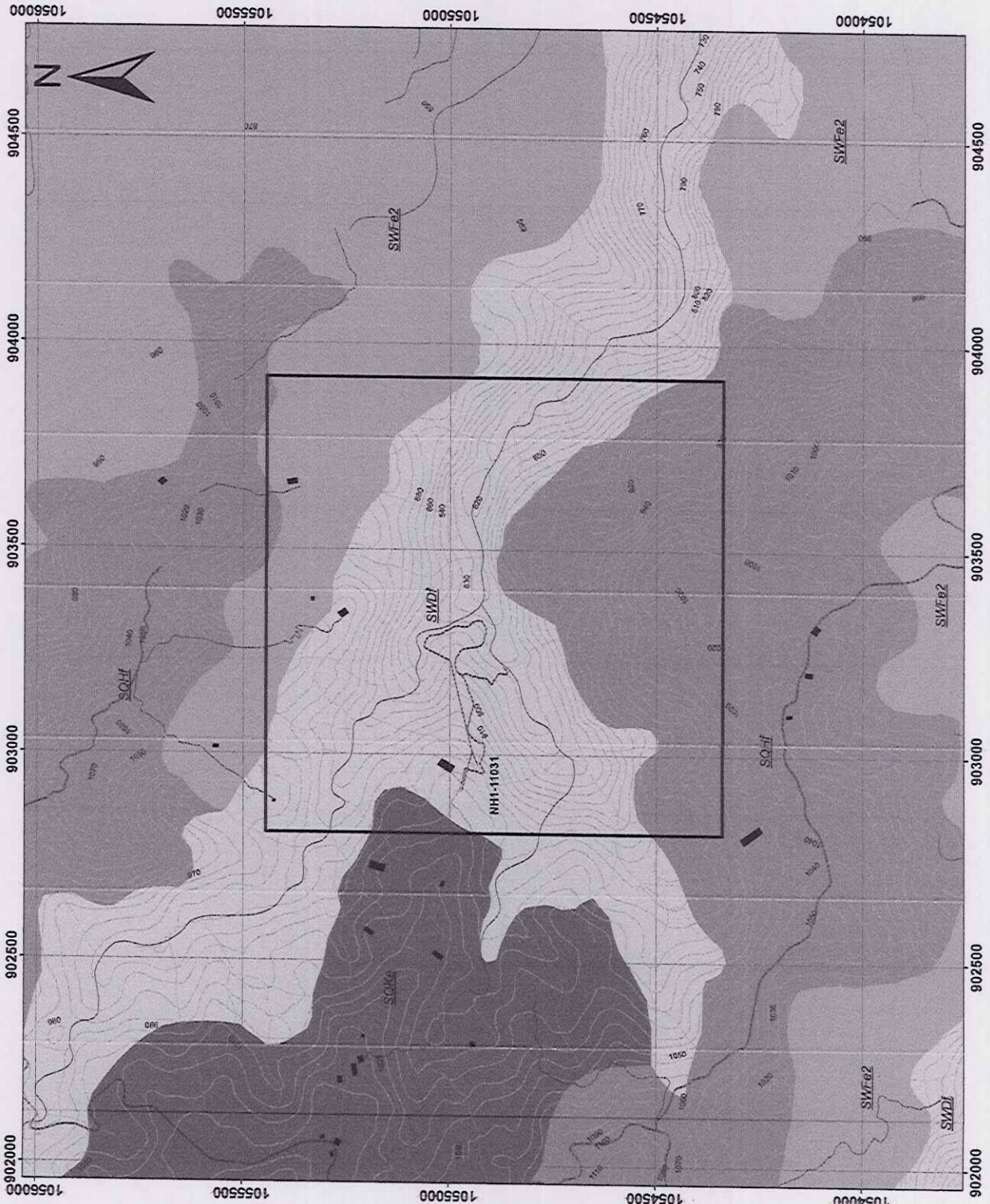
Mapa: Mapa de unidades taxonómicas del suelo

Escala: 1:5.000

Fecha: Abril 2021

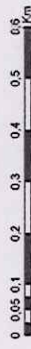
Cantidad: Mapa 11 de 19

Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas Geólogo M.P. 4817 del CPG



Mapa de zonificación Climática

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogotá
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000,0000
 False Northing: 1.000.000,0000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,5962
 Units: Meter



Convenciones

Estacion Meteorologica Tipo_Via

- Isroyeta
- Camino, Sendero
- Area Proyecto
- Peatonal Urbana

Construccion_R

- Via Tipo 1
- Via Tipo 2
- Via Tipo 3
- Via Tipo 4
- Via Tipo 5
- Via Tipo 6

Tipo_Construccion

- Anexa
- Habitable
- Linea Proyecto

Drenaje Sencillo

- Curvas de nivel

Estado_Drenaje

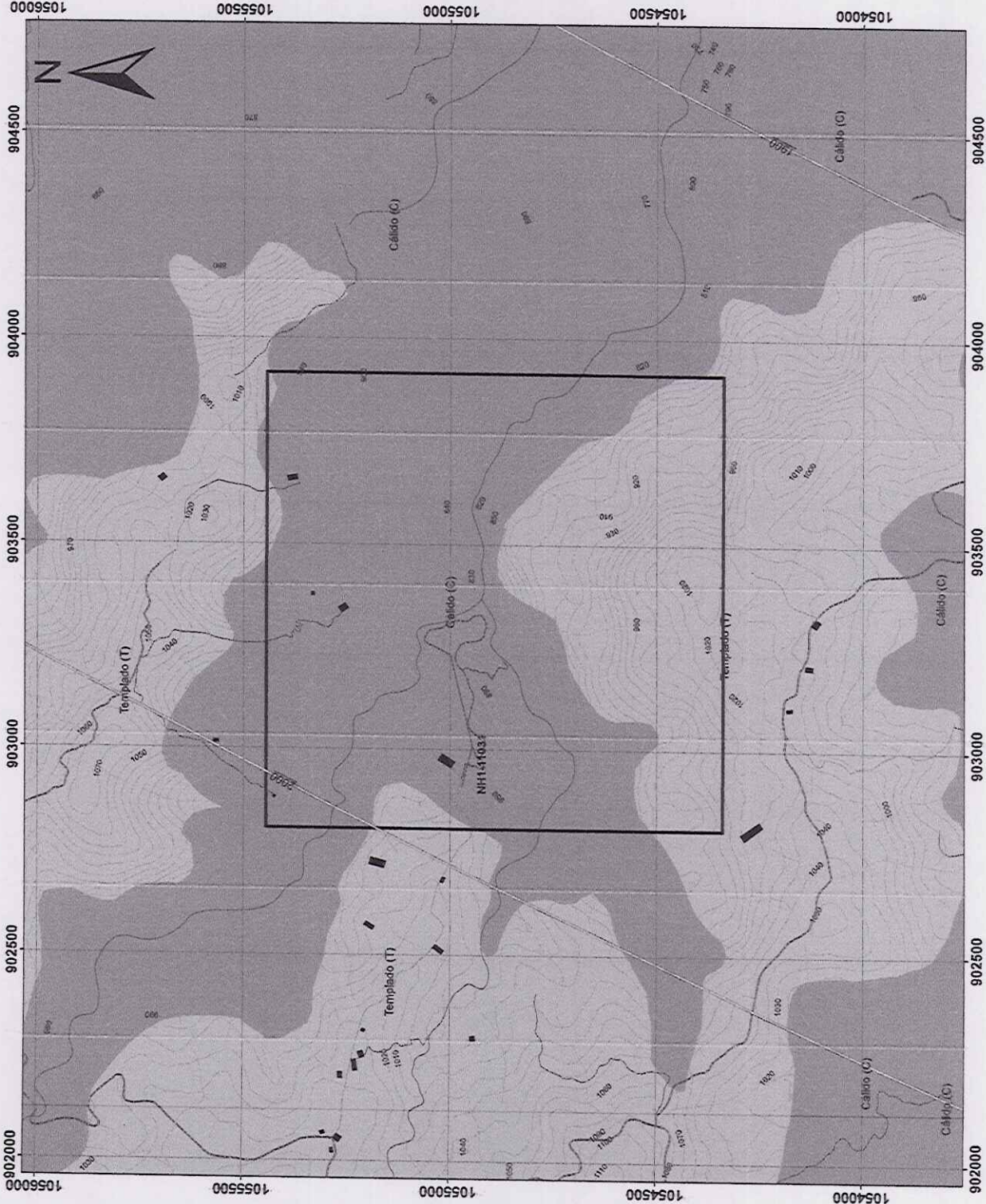
- Intermitente
- Permanente

Z_CLIMAT

- Templado húmedo (Q)
- Cálido seco (V)

Punto	Alineación NH1-11031		Rumbo	Distancia
	Norte	Este		
PA-1	1055410	903833	N90° 0' 0" E	0m
1-2	1055410	903883	S0° 0' 0" E	1000
2-3	1054110	903883	N90° 0' 0" W	1000
3-4	1054110	902883	N90° 0' 0" E	1000
4-1	1055410	902883	N90° 0' 0" E	1000

Titular: Marco Idemian Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Salgado Montes
 Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licitación ambiental temporal
 Solicitud NH1-11031 - Falán Tolima
 Mapa: Mapa de zonificación climática
 Escala: 1:5.000 Fecha: Abril 2021 Cantidad: Mapa 13 de 19
 Aprobado: Oscar Andrés Escobar Salinas Geólogo M.P. 4817 del C.P.G.



Mapa de la cuenca Hidrográfica

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGMA
 False Easting: 1.000.000,0000
 False Northing: 1.000.000,0000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,5982
 Units: Méter

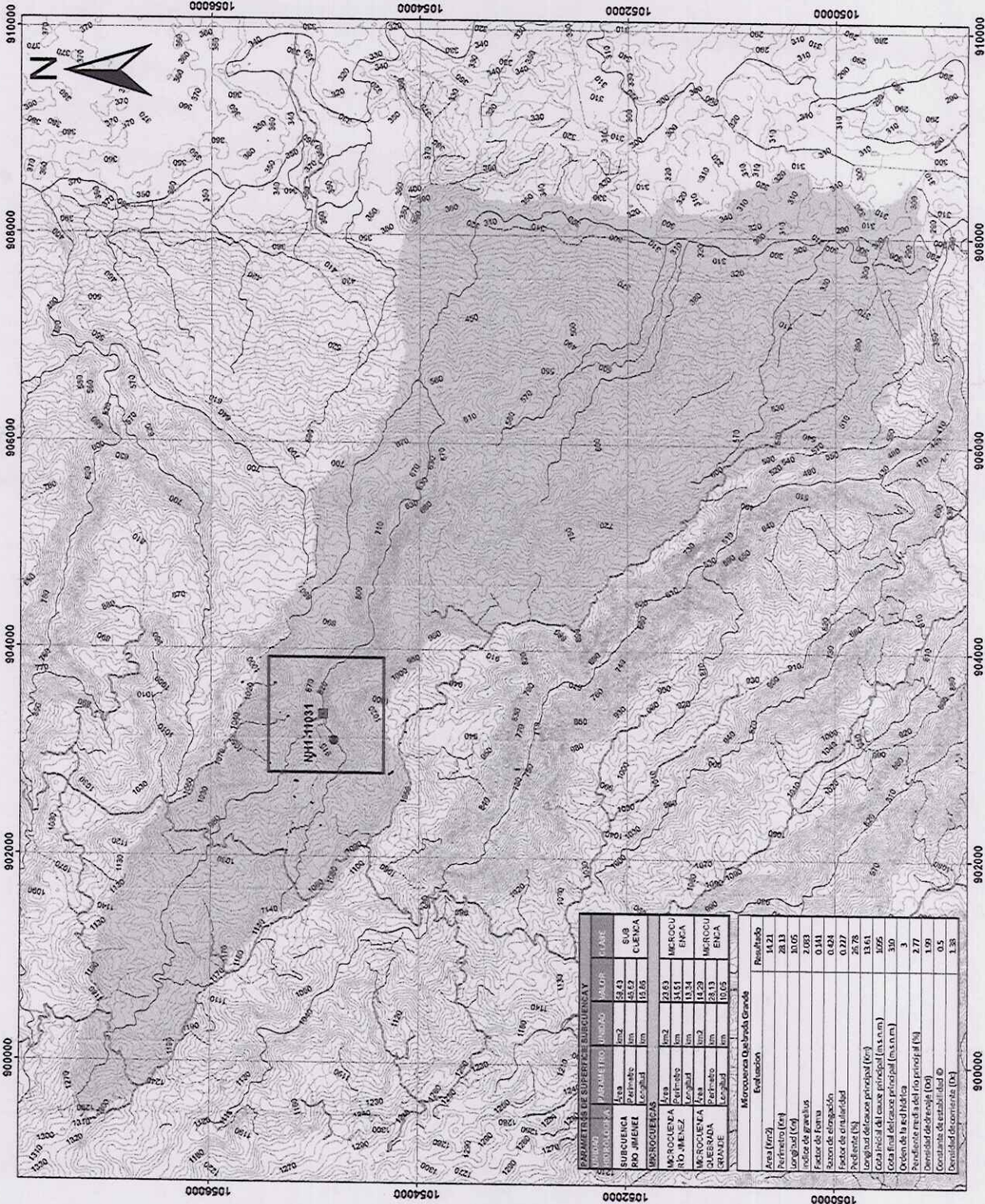


Convenciones

	Area Proyecto		Tipo_Via
	Punto Muestra		Camino, Sendero
	Captacion		Peatonal Urbana
	Vestimiento		Va Tipo 1
	Va Tipo 2		Va Tipo 3
	Va Tipo 4		Va Tipo 5
	Va Tipo 6		Curvas de nivel
	Habillable		Microcuenca quebrada Grande
	Araya		
	Construcción R		
	Tipo Construcción		
	Drenaje Sencillo		
	Estado Drenaje		
	Intermitente		
	Permanente		
	Via		

Punto	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	903883 N90° 0' 0" E	0m
1-2	1055410	903883 50° 0' 0" E	1000
2-3	1054110	903883 N90° 0' 0" W	1000
3-4	1054110	902883 N90° 0' 0" E	1000
4-1	1055410	902883 N90° 0' 0" E	1000

Titular: Marco Idemian Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Sainpato Ibáñez
 Proyecto: Estudio de Inmación ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NHI-11031 - Falán Tolima
 Mapa: Mapa de cuencas hidrográficas
 Escala: 1:20.000 Fecha: Abril 2021 Cantidad: Mapa 14 de 19
 Aprobado: Oscar Andrés Ferrero Salinas Geógrafo M.P. 4817 del CPG



PARAMETROS DE CUENCA DE DRENAJE	VALORES	UNIDADES	CLASIFICACION
AREA	21.83	km ²	MICROCUENCA
PERIMETRO	14.51	km	ENCA
FORMA	14.52	km	ENCA
PERIMETRO	28.13	km	MICROCUENCA
FORMA	10.05	km	ENCA

Evaluación		Resultado
Area (km ²)	14.21	14.21
Perimetro (km)	28.13	28.13
Longitud (km)	30.05	30.05
Factor de forma	2.093	2.093
Factor de elongación	0.1311	0.1311
Factor de circularidad	0.624	0.624
Perimetro (km)	28.13	28.13
Longitud del cauce principal (km)	13.6	13.6
Coeficiente de asimetría	1.076	1.076
Coeficiente de elongación	3.00	3.00
Coeficiente de compactación	3	3
Coeficiente de elongación (D)	2.77	2.77
Coeficiente de elongación (D)	1.99	1.99
Coeficiente de elongación (D)	0.5	0.5
Densidad de drenaje (D)	1.38	1.38

Mapa de Hidrogeología

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1,000,000.0000
 False Northing: 1,000,000.0000
 Central Meridian: -74.0775
 Scale Factor: 1.0000
 Latitude Of Origin: 4.5562
 Units: Meter

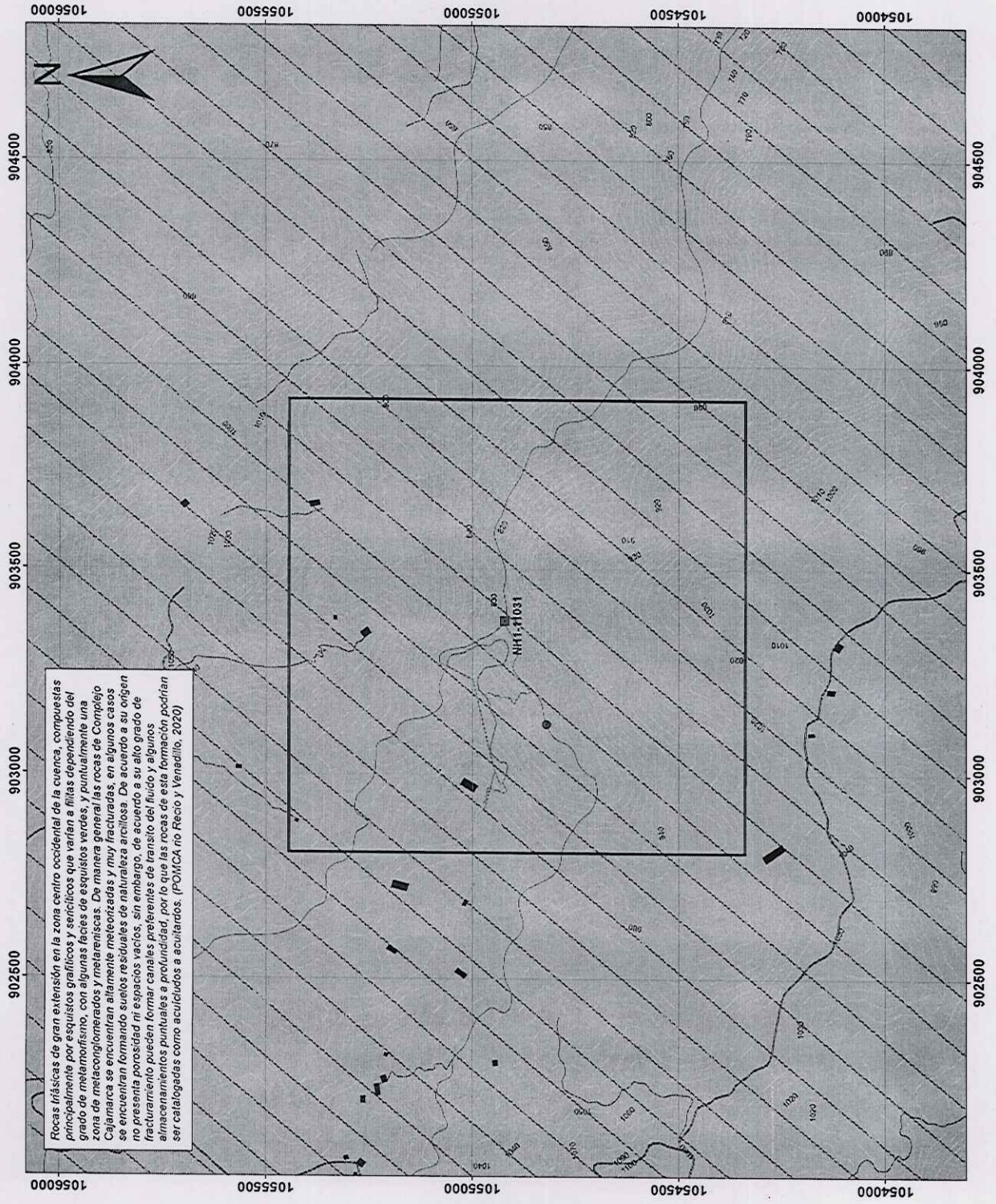


Convenciones

	Area Proyecto		Tipo_Via
	Punto Muestreo		Camino
	Capacion Agua Super PT		Peatonal Urbana
	Vertimiento Via		Via Tipo 1
	Construcion R		Via Tipo 2
	Tipo_Construccion		Via Tipo 3
	Anexa		Via Tipo 4
	Habitable		Via Tipo 5
	Linea Proyecto		Via Tipo 6
	Drenaje Sencillo		Curvas de nivel
	Estado_Drenaje		Unidad hidrogeologica
	Intermitente		
	Permanente		
	Via		

Punto	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	908833	N0° 0' 0" E	0m
1-2	1055410	908883	S0° 0' 0" E	1000
2-3	1054410	903883	N90° 0' 0" W	1000
3-4	1054410	902883	N0° 0' 0" E	1000
4-1	1055410	902883	N90° 0' 0" E	1000

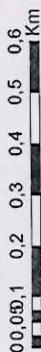
Titular: Marco Idelman Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Salgado Ibáñez
 Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NHI-11031 - Fábun Tolima
 Mapa: Mapa de características hidrogeológicas
 Escala: 1:5,000
 Fecha: Abril 2021
 Cantidad: Mapa 15 de 18
 Apueba: Oscar Andrés Forero Salinas, Geólogo M.P. 4817 del CGC



Rocas frías de gran extensión en la zona centro occidental de la cuenca, compuestas principalmente por esquistos graníticos y sericiticos que varían a milas dependiendo del grado de metamorfismo, con algunas facies de esquistos verdes, y finalmente una zona de metaconglomerados y metareniscas. De manera general las rocas de Compijo Cajamarca se encuentran altamente meteorizadas y muy fracturadas, en algunos casos se encuentran formando sucos residuales de naturaleza arcillosa. De acuerdo a su origen no presenta porosidad ni espacios vacios, sin embargo, de acuerdo a su alto grado de fracturamiento pueden formar canales preferentes de transito del fluido y algunos almacenamientos puntuales a profundidad, por lo que las rocas de esta formación podrian ser catalogadas como acuíferos. (POMCA no Recio y Venadillo, 2020)

Mapa de Ecosistemas Terrestres

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000,0000
 False Northing: 1.000.000,0000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,5962
 Units: Meter



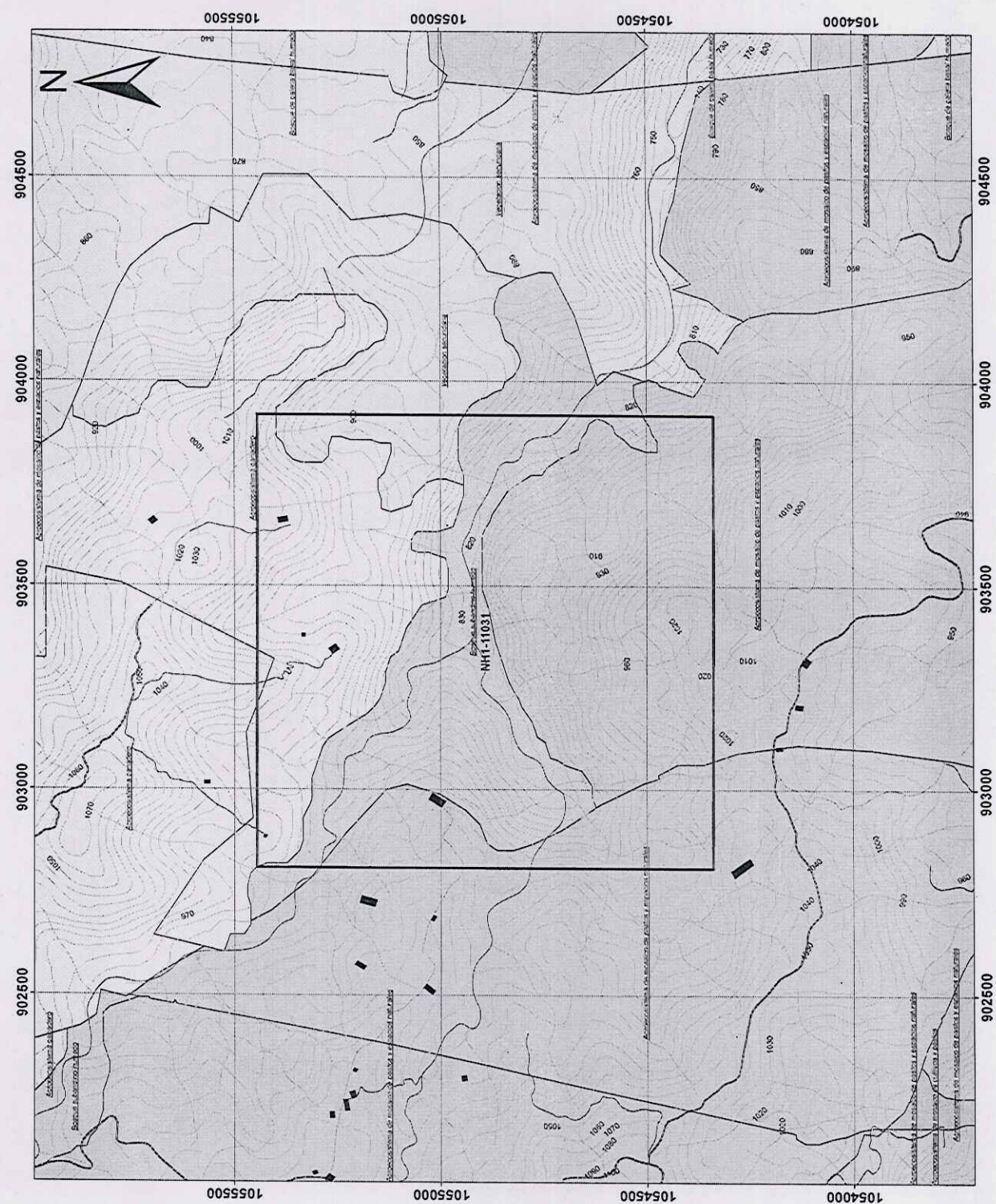
Convencciones

Area Proyecto
 Construcción_R: Camino, Sendero
 Tipo_Construcción: Predial Urbana
 Ancha: Via Tipo 1, Via Tipo 2, Via Tipo 3, Via Tipo 4, Via Tipo 5, Via Tipo 6
 Drenaje_Sencillo: Estación, Faltante
 Estado_Drenaje: Estación, Faltante

Via
 Curvas de nivel
ECOS_GENER
 Agrosistema de mosaico de cultivos y pastos
 Agrosistema de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
 Agrosistema de mosaico de pastos y espacios naturales
 Agrosistema ganadero
 Bosque de galería basal húmedo
 Bosque subandino húmedo
 Vegetación secundaria

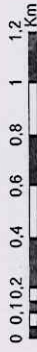
Punto	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	9038833	N0° 0' 0.0" E	0m
1-2	1055410	9038833	S0° 0' 0.0" E	1000
2-3	1054410	9038833	N90° 0' 0.0" W	1000
3-4	1054410	9028883	N0° 0' 0.0" E	1000
4-1	1055410	9028883	N90° 0' 0.0" E	1000

Titolar: Marco Herman Garzán Sánchez
 Heron de Jesús Salgado Montes
 Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NHI-11031 - Falán Tolima
 Mapa: Mapa de Ecosistemas terrestres
 Escala: 1:5.000
 Fecha: Abril 2021
 Cantidad: Mapa 16 de 19
 Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas Geógrafo, M.P. 4817 del CPG



Mapa de zonificación ambiental

Coordinata System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000.0000
 False Northing: 1.000.000.0000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,5952
 Units: Meter



Legend

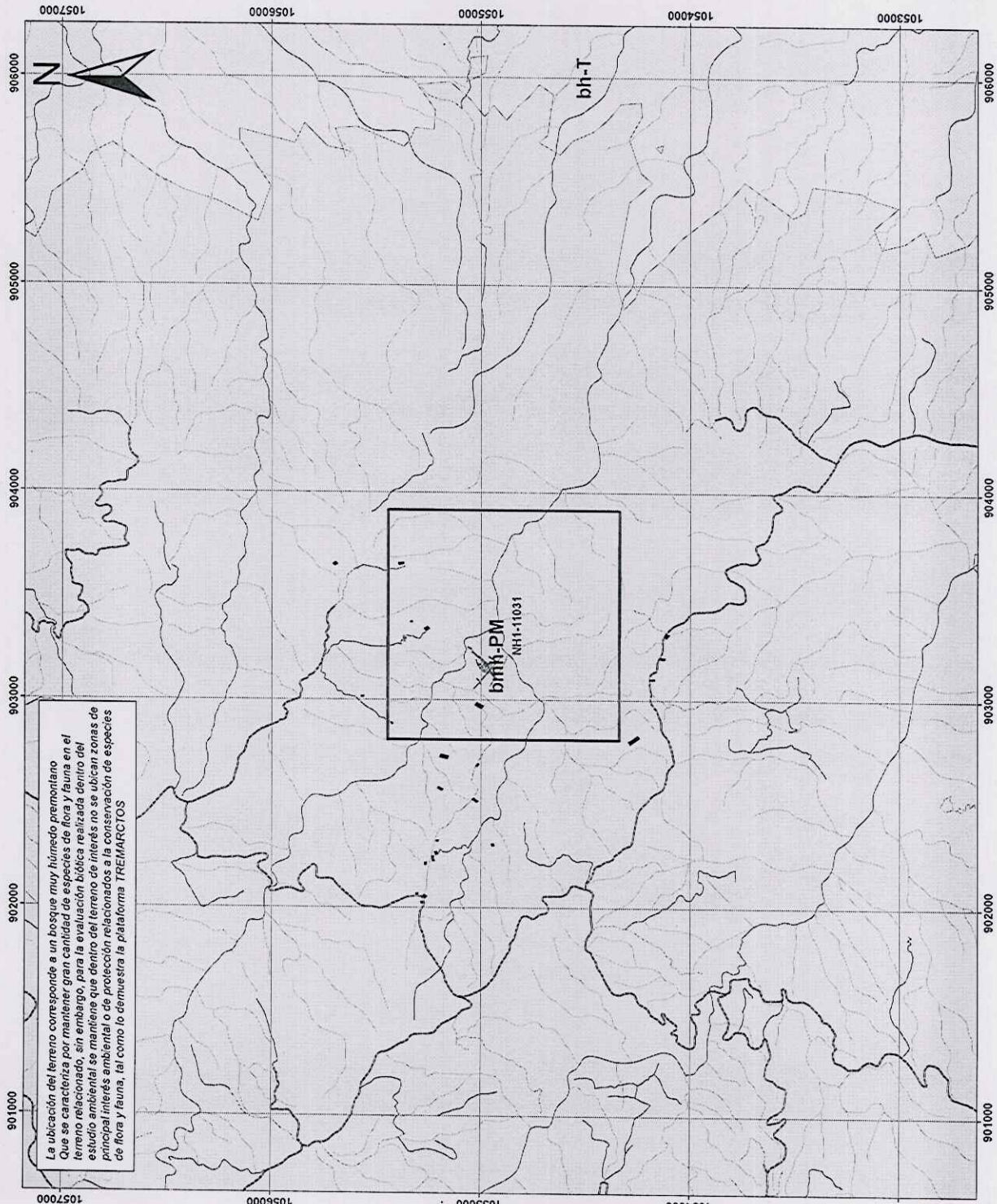
- Area Proyecto
- Infra Proyecto LN
- Estado_Drenaje
 - Intermitente
 - Permanente
- Construcción_R
- Tipo_Construcción_Zonas_de_Vida_Tolima
- Aneza
- Habitable
- Via
 - Via Tipo 1
 - Via Tipo 2
 - Via Tipo 3
 - Via Tipo 4
 - Via Tipo 5
 - Via Tipo 6
- Drenaje Sencillo

COD_ZONA_D

- hh-MB
- hh-PM
- bh-T
- Camino, Sendero
- Peatonal Urbana
- bmbh-MB
- bmbh-M
- bmbh-PM; Bosque muy húmedo Piemontano
- bp-M
- bp-SA
- bs-PM
- bs-T
- p-SA

Alinderación NH1-11031				
Punto	Norte	Este	Rumbo	Distancia
PA-1	1055410	903833	N90° 0' 0.0" E	0m
1-2	1055410	903883	S0° 0' 0.0" E	1000
2-3	1054410	903883	N90° 0' 0.0" W	1000
3-4	1054410	902883	N0° 0' 0.0" E	1000
4-1	1055410	902883	N90° 0' 0.0" E	1000

Titular: Marco Irieman Garcón Sánchez
 Herman de Jesús Salgado Montes
Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NH1-11031 - Falán Tolima
Mapa: Mapa de zonificación Biotica
Escala: 1:10,000 **Fecha:** Abril 2021 **Cantidad:** Mapa 18 de 19
Aprobado: Oscar Andrés Forero Salinas Geólogo M.P. 4817 del LCPG



La ubicación del terreno corresponde a un bosque muy húmedo piemontano que se caracteriza por mantener gran cantidad de especies de flora y fauna en el terreno relacionado, sin embargo, para la evaluación biótica realizada dentro del estudio ambiental se mantiene que dentro del terreno de interés no se ubican zonas de principal interés ambiental o de protección relacionadas a la conservación de especies de flora y fauna, tal como lo demuestra la planifera TREMARCTOS

Mapa de Medidas de manejo

Coordinate System: MAGNA Colombia Bogota
 Projection: Transversa Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000.0000
 False Northing: 1.000.000.0000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,8962
 Units: Meter

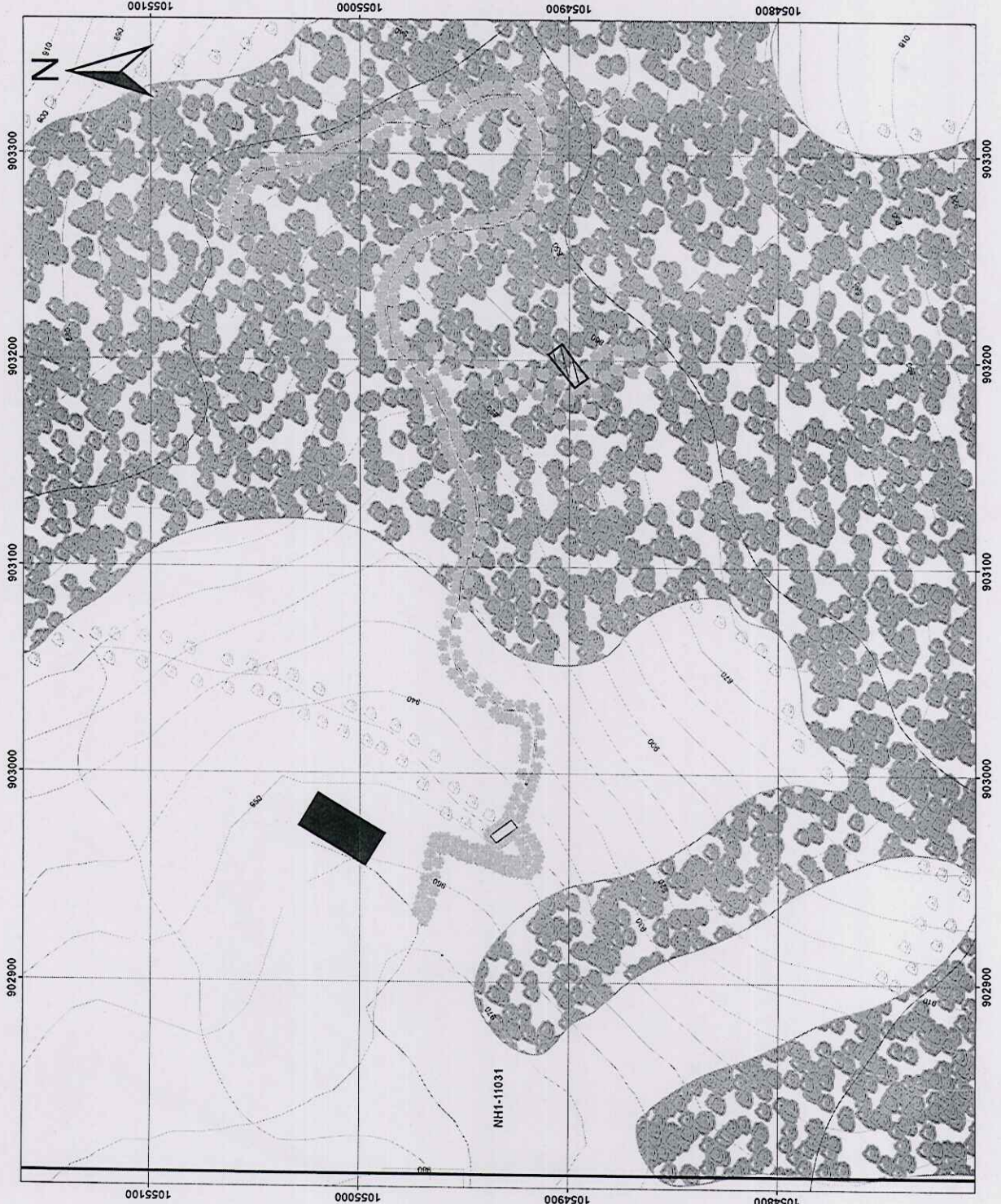


Convenciones

- Area Proyecto
- Verfilamento Via
- TIPO_INFRA_ESTADO**
- Zona de beneficio, Existente
- Zona de beneficio, Proyectada
- NOMENCLAT, DESCRIP**
- Reforestación, Barrera Viva
- Reforestación, Protección Fuente Hídrica
- Construcción_R**
- Anexo
- Habitable
- Drenaje_Sencillo**
- Intermitente
- Permanente
- Via**
- Camino, Sendero
- Peatonal Urbana
- Via Tipo 1
- Via Tipo 2
- Via Tipo 3
- Via Tipo 4
- Via Tipo 5
- Via Tipo 6
- Curvas de nivel
- Sitio Paisaje PG

Almideración NHI-11031			
Punto	Norte	Este	Rumbo
PA-1	1055410	9038833	N0° 0' 0" E
1-2	1055410	9038833	S0° 0' 0" E
2-3	1054410	9038833	N90° 0' 0" W
3-4	1054410	9028833	N0° 0' 0" E
4-1	1055410	9028833	N90° 0' 0" E

Titular: Marco Ilerman Garzón Sánchez
 Herman de Jesús Salgado Montes
 Proyecto: Estudio de impacto ambiental para licencia ambiental temporal
 Solicitud NHI-11031 - Falán, Tolima
 Mapa: Mapa de medidas de manejo
 Escala: 1:1.000
 Fecha: Abril 2021
 Cantidad: Mapa 18 de 19
 Aprobado: Oscar Andrés Fajero Salinas, Geólogo, M.P. 4817 del CPG



RESPUESTA REQUERIMIENTOS – RADICADO 28642

Listado de figuras

- 5 Licencia ambiental temporal
- 7 Solicitud de legalización minera NH1-11031
- 12 Evolución de áreas de reserva temporal
- 14 Evolución de áreas de reserva temporal
- 15 Evolución de áreas de reserva temporal
- 16 Evolución de áreas de reserva temporal

Listado de tablas

- 6 Marco Iderman Garzón Sanchez
- 7 Hernan de Jesus Salgado Montes
- 8 Costos relacionados a manejo ambiental
- 8 Costos relacionados por cumplimiento

Enero 2022

Contenido

1. REQUERIMIENTOS DE REVISIÓN JURIDICA.....	5
1.1. Requerimiento 1: Formulario de concesión aguas superficiales	5
1.2. Requerimiento 2: Costo de inversión y operación	6
2. REQUERIMIENTOS DE REVISIÓN TÉCNICA	10
2.1. Requerimiento 3: Caracterización de influencias para medio biótico	10

Listado de figuras

Figura 1. Es posible visualizar el documento en los anexos del radicado.....	5
Figura 2. Evaluación de áreas protegidas legalmente declaradas.	11
Figura 3. Evaluación de polígonos de reserva forestal por Ley 2da de 1959.	12
Figura 4. Evaluación por presencia de humedales, páramos, manglares y otras áreas especiales.	14
Figura 5. Evaluación para áreas de especial importancia ecosistémica.	15
Figura 6. Evaluación de áreas de reserva temporal.	16

Listado de tablas

Tabla 1. La relación del personal es considerada para el trabajo de extracción	6
Tabla 2. Consideración de costos por seguridad de personal.....	7
Tabla 3. Costos considerados con relación a la atención de la salud.	7
Tabla 4. Costos de consideración por uso de materiales en explotación.....	8
Tabla 5. Costos relacionados a manejo ambiental.....	8
Tabla 6. Costos considerados por servidumbre.	8

INTRODUCCIÓN

Este proceso de refrendación se realiza a partir de los resultados de evaluación en la lista de chequeo del documento radicado con número 5672 para la solicitud de licencia ambiental temporal.

Se presentará entonces lo relacionado a las solicitudes para complementar la información necesaria requerida que permita el cumplimiento de la radicación ante la entidad ambiental evaluadora (CORTOLIMA).

OBJETIVOS

Dar cumplimiento a la lista de chequeo y a los términos de referencia definidos para la presentación de estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental que permitan otorgar la licencia ambiental temporal correspondiente.

1. REQUERIMIENTOS DE REVISIÓN JURIDICA

1.1. Requerimiento 1: Formulario de concesión de aguas superficiales

“Se debe presentar el formulario único nacional diligenciado para la solicitud de concesión de aguas superficiales”

Por error no se presentó al momento de la radicación inicial en físico, aun así está presente en el CD del formato digital presentado, es entonces presentado aquí acorde a lo requerido.



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

SINA

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Base legal: Ley 55 de 1955, Decreto 1541 DE 1978

DATOS DEL SOLICITANTE	
1. Persona Natural <input checked="" type="checkbox"/>	Persona Jurídica <input type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/>
2. Nombre o Razón Social: <u>Marco Marman Carzón Sánchez</u>	
C.C. <input checked="" type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/> No. <u>5.946.569</u> de <u>Libano - Tolima</u>	
Dirección: <u>Calle 5 No 1 - 33</u> Ciudad: <u>Libano - Tolima</u>	
Teléfono (s): <u>3138629202</u> Fax: _____ E-mail: <u>lcarzan@yahoo.es</u>	
Representante Legal:	
C.C. No. _____ de _____	
Dirección: _____ Ciudad: _____	
Teléfono (s): _____ Fax: _____ E-mail: _____	
3. Apoderado (si tiene): T.P.: _____	
C.C. No. _____ de _____	
Dirección: _____ Ciudad: _____	
Teléfono (s): _____ Fax: _____ E-mail: _____	
4. Calidad en que actúa: <input type="checkbox"/> Propietario <input type="checkbox"/> Arrendatario <input checked="" type="checkbox"/> Posesorio <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cui?	

INFORMACIÓN GENERAL	
1. Nombre del predio: <u>Fisca El Bateo</u> Área (Ha): <u>12.210c</u>	
2. Dirección del predio: <u>Cacaotera de lajas al final de la vía a mina el crato</u> Urbano <input type="checkbox"/> Rural <input checked="" type="checkbox"/>	
3. Departamento: <u>Tolima</u> Municipio: <u>Falan</u>	
Vereda y/o Corregimiento: <u>Lajas</u>	
4. Actividad: <u>Agricultura</u>	
5. Requiere Servidumbre para el aprovechamiento o para la construcción de las obras: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
6. Cédula catastral: <u>7 2 2 7 0 0 0 2 0 0 3 3 0 0 2 7</u>	
7. Costo del Proyecto: \$ <u>1'000,000.00</u> Valor en letras: <u>Un millón seiscientos mil pesos</u>	

INFORMACIÓN FUENTE DE ABASTECIMIENTO	
1. Tipo de fuente de abastecimiento: Río <input type="checkbox"/> Cuebrada <input checked="" type="checkbox"/> Lago <input type="checkbox"/> Laguna <input type="checkbox"/>	
2. Nombre de la fuente: <u>El Chicora</u> Cuenca: <u>Microcuenca quebrada Grande</u>	
3. Sitio propuesto para la captación: <u>Un punto</u> Coordenada: X: <u>903147.84</u> Y: <u>1054806.542</u>	

DEMANDA / USO	
1. Doméstico <input type="checkbox"/> No. de personas permanentes: _____ Transitorias: _____	
2. Pecuaria <input type="checkbox"/> Animales: _____ Numero: _____	
3. Riego <input type="checkbox"/> Cultivo: _____ Área (Ha): _____	
Tipo de Riego: Goteo <input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Gravedad <input type="checkbox"/> Micro-aspersión <input type="checkbox"/>	
4. Industrial <input checked="" type="checkbox"/> Clase de Industria: <u>Minería</u> Demanda (ts): \$ _____	
5. Generación de Energía <input type="checkbox"/> Cui? _____	
6. Abastecimiento <input type="checkbox"/> Acueducto: Veredal <input type="checkbox"/> Vereda: _____ No. Usuarios: _____	
Municipal <input type="checkbox"/> Municipal: _____ E.S.P. _____ No. Usuarios: _____	
7. Otro <input type="checkbox"/> Cui? _____	
8. Caudal solicitado (l/s): <u>2</u>	
9. Término por el cual se solicita la concesión: <u>Término de 10 años</u>	

DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD	
1. Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante	
Solicitante: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)	
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior a 3 meses.	
2. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.	
Propietario del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses)	
Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario o poseedor.	
Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.	
3. Censo de usuarios para acueductos veredales y municipales	
4. Información sobre los sistemas para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje, y sobre las inversiones, cuantía de las mismas, y término en el cual se van a realizar.	
5. Información prevista en el capítulo IV, título III del Decreto 1541 de 1978, para concesiones con características especiales	

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO	
	FECHA: <u>08-01-2022</u>

Figura 1. Es posible visualizar el documento en los anexos del radicado.

1.2. Requerimiento 2: Costo de inversión y operación

“Se debe anexar el costo estimado de inversión y operación del proyecto”

La proyección de costos relacionada a la actividad específica en desarrollo durante el plazo de dos años a los que se acoge la licencia ambiental temporal, hacen referencia principalmente a contratación de personal, compra de elementos de trabajo, seguridad, manejo de desarrollo minero y manejo ambiental y social.

La producción esperada para esta etapa es relacionada a la implementación de trabajos de arranque manual con martillo neumático o cincel. El nivel de producción es de pequeña minería, alcanzando un tonelaje anual de 15000 TON, de los cuales es posible obtener oro y plata en diferente proporción, los ingresos asociados por producción están relacionados a 6'099'646,200COP por venta de material en crudo como concentrado, pues no sería el total del metal de interés, tomando en cuenta que este proceso no desarrolla métodos de beneficio, sino que envía el concentrado a plantas de beneficio donde se maneja todo el material para su fundición y venta final.

Tabla 1. La relación del personal es considerada para el trabajo de extracción

Trabajadores	Cantidad	Salario Mes (COP)	EPS	Pension	ARL	Adicionales
Piquero	3	\$ 1,117,174.00	\$ 139,646.75	\$ 178,747.84	\$ 77,755.31	\$ 277,140.00
Patiero	2	\$ 1,117,174.00	\$ 139,646.75	\$ 178,747.84	\$ 77,755.31	\$ 277,140.00
Transportador	1	\$ 1,117,174.00	\$ 139,646.75	\$ 178,747.84	\$ 77,755.31	\$ 277,140.00
Encargado molienda	2	\$ 1,117,174.00	\$ 139,646.75	\$ 178,747.84	\$ 77,755.31	\$ 277,140.00
Totalizado	8					

Total Salario	Total salarios trabajadores (COP/Mes)	Total salario (COP/Año)
\$ 1,790,463.90	\$ 5,371,391.70	\$ 64,456,700.41
\$ 1,790,463.90	\$ 3,580,927.80	\$ 42,971,133.61
\$ 1,790,463.90	\$ 1,790,463.90	\$ 21,485,566.80
\$ 1,790,463.90	\$ 3,580,927.80	\$ 42,971,133.61
Sumatoria salarios	\$ 14,323,711.20	\$ 171,884,534.44

Lo que corresponde a una cantidad de costo por trabajadores anuales de 171'884,534.44 COP. En cumplimiento a lo relacionado con la determinante de salario mínimo para el 2022.

Se tiene en cuenta además los costos por seguridad minera de personal y otras inversiones, para el personal es necesario anualmente una cantidad de 12'312,000 COP.

Tabla 2. Consideración de costos por seguridad de personal

Elementos de seguridad	Trabajadores anual	Cantidad suministro	Cantidad anual	Valor unitario	Valor anual
Casco	8	3	24	10,000.00	240,000.00
Guantes (par)	8	3	24	10,000.00	240,000.00
Gafas	8	3	24	8,000.00	192,000.00
Mascara de gases	8	3	24	30,000.00	720,000.00
Botas punta de acero	8	3	24	50,000.00	1,200,000.00
Tapaosidos (Par)	8	3	24	15,000.00	360,000.00
Lampara minera	8	3	24	190,000.00	4,560,000.00
Cinturon de seguridad	8	3	24	200,000.00	4,800,000.00
Overall	8	3	24	60,000.00	1,440,000.00
				Total	12,312,000.00

En relación con el material de seguridad y sostenimiento requerido por la agencia nacional de minería, es considerada la ubicación de puntos de seguridad, para salvaguardar la vida de los trabajadores y su integridad esto refiere un costo de 51'720,000 COP.

Tabla 3. Costos considerados con relación a la atención de la salud.

Material	Cantidad Anual	Precio unitario	Gasto mensual	Gasto anual
Madera Especial	200	\$ 14,500.00	\$ 241,666.67	\$ 2,900,000.00
Madera Corriente	2,000	\$ 8,500.00	\$ 1,416,666.67	\$ 17,000,000.00
Tabla	1,800	\$ 4,200.00	\$ 630,000.00	\$ 7,560,000.00
Taco	3,000	\$ 6,000.00	\$ 1,500,000.00	\$ 18,000,000.00
Camillas	4	\$ 160,000.00	\$ 53,333.33	\$ 640,000.00
Botiquin	4	\$ 130,000.00	\$ 43,333.33	\$ 520,000.00
Alarma	1	\$ 800,000.00	\$ 66,666.67	\$ 800,000.00
Extintores	4	\$ 100,000.00	\$ 33,333.33	\$ 400,000.00
Charlas de seguridad	3	\$ 500,000.00	\$ 125,000.00	\$ 1,500,000.00
Alimentos no perecedero	16	\$ 150,000.00	\$ 200,000.00	\$ 2,400,000.00
				\$ 51,720,000.00

Además, son tenidos en cuenta elementos de trabajo para permitir el desarrollo continuo de las actividades, esto quiere decir, que son necesarios elementos de repuestos que pueden intervenir para el desarrollo, sean de martillo, piezas, y otros materiales, además de la mano de obra que puede relacionarse con el plan de trabajo; los costos de manejo anuales son por este caso de 1'555,296,000 COP.

Tabla 4. Costos de consideración por uso de materiales en explotación.

Material	Cantidad	Unidades	Precio	Gasto mensual	Gasto anual
Aceite	4	Lit	\$ 5,000.00	\$ 20,000.00	\$ 240,000.00
Gasolina	8	Gal	\$ 9,000.00	\$ 72,000.00	\$ 864,000.00
Mangueras	70	m	\$ 120,000.00	\$ 8,400,000.00	\$ 100,800,000.00
Cables y cuerdas	70	m	\$ 300,000.00	\$ 21,000,000.00	\$ 252,000,000.00
Bolsas	100	Und	\$ 200.00	\$ 20,000.00	\$ 240,000.00
Martillos	20	Und	\$ 35,000.00	\$ 700,000.00	\$ 8,400,000.00
Energía eléctrica	20	Kw	\$ 16,000.00	\$ 320,000.00	\$ 3,840,000.00
Carretillas	6	Und	\$ 30,000.00	\$ 180,000.00	\$ 2,160,000.00
Cinzel	30	Und	\$ 30,000.00	\$ 900,000.00	\$ 10,800,000.00
Baldes	10	Und	\$ 10,000.00	\$ 100,000.00	\$ 1,200,000.00
Geotextil	300	m	\$ 320,000.00	\$ 96,000,000.00	\$ 1,152,000,000.00
Cinzel neumático	4	Und	\$ 90,000.00	\$ 360,000.00	\$ 4,320,000.00
Bolas de acero	30	Und	\$ 48,000.00	\$ 1,440,000.00	\$ 17,280,000.00
Cinta transmision	3	Und	\$ 32,000.00	\$ 96,000.00	\$ 1,152,000.00
					\$ 1,555,296,000.00

Se debe relacionar también los costos por el manejo ambiental y actividades de control, como se plantea, en el documento principal, la intención es manejar suelos externos como plan social, y cumplimiento con plantación de arboles adicionales pues en el caso actual no se presentan afectaciones de tala o relacionado, sin embargo, se plantean como buena actividad social para desarrollar empleo en la comunidad de impacto directo. En este caso se consideran 60'250,000 COP

Tabla 5. Costos relacionados a manejo ambiental.

Elemento	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo anual
Plantas	100	Und	\$ 2,500.00	\$ 250,000.00
Suelos	500	m3	\$ 120,000.00	\$ 60,000,000.00
				\$ 60,250,000.00

Deben considerarse además los costos por servidumbre para el desarrollo de los procesos de explotación, sabiendo que el titular del predio está interesado y aprueba el desarrollo de la actividad, aun no se plantea un precio de servidumbre, de esta manera se relaciona un posible costo por las actividades en el predio.

Tabla 6. Costos considerados por servidumbre.

Elementos	Cantidad	Costo anual
Servidumbre	1	\$ 80,000,000.00

La mano de obra y atención vial para el manejo de la vía y procesos de control de erosión están considerados en mano de obra, elementos de uso y de manejo ambiental.

De modo que en total es posible definir un monto anual de 1'931'462,530 COP

La relación con inversiones no está planteada sino el acondicionamiento de la zona, pues muchos materiales ya se tienen en una bodega del personal interesados.

Para relacionar el beneficio considerado en este caso de explotación principal se representa en un valor del 50% de la venta del concentrado con las condiciones específicas de producción, como el interés principal es la producción de 15000 Toneladas anuales, es decir, con una concentración media de 10Kg al mes, el beneficio estaría concentrado en el 50%, con un precio de 185,000.0COP por gramo, se refiere entonces un ingreso bruto por venta para oro de 925'000,000.0COP, y por concepto de venta de plata con iguales condiciones, con un beneficio del 50% por un concentrado de 400,000.0 gramos de plata en un precio de 2,500COP por gramo de plata, se obtienen ingresos brutos de 1'000,000,000.0COP, atendiendo claramente a que los dos primeros años son de acondicionamiento y desarrollo para permitir el flujo de caja y en los años posteriores obtener a partir del método de producción, un beneficio general que se enfoca en los procesos de explotación minera para el cumplimiento de las características de beneficio económicamente viable con la licencia ambiental global y el contrato de concesión.

2. REQUERIMIENTOS DE REVISIÓN TÉCNICA

2.1. Requerimiento 3: Caracterización de influencias para medio biótico

“Se debe presentar en la caracterización del área de influencia para el medio biótico los ecosistemas estratégicos de: Reservas de la biosfera, Humedales paramos manglares entre otros, áreas de especial importancia ecosistémica yacimientos de agua, zona de recarga de acuíferos, áreas de reserva temporal”

Para este caso también es presentado en los anexos el mapa extraído desde ANNA minería con la información relacionada para la zona de interés.

- **Áreas protegidas (de carácter público o privado) legalmente declaradas.**

Como se puede observar en la figura 2, dentro del polígono de la licencia temporal no se identifica la existencia de áreas protegidas legalmente declaradas.

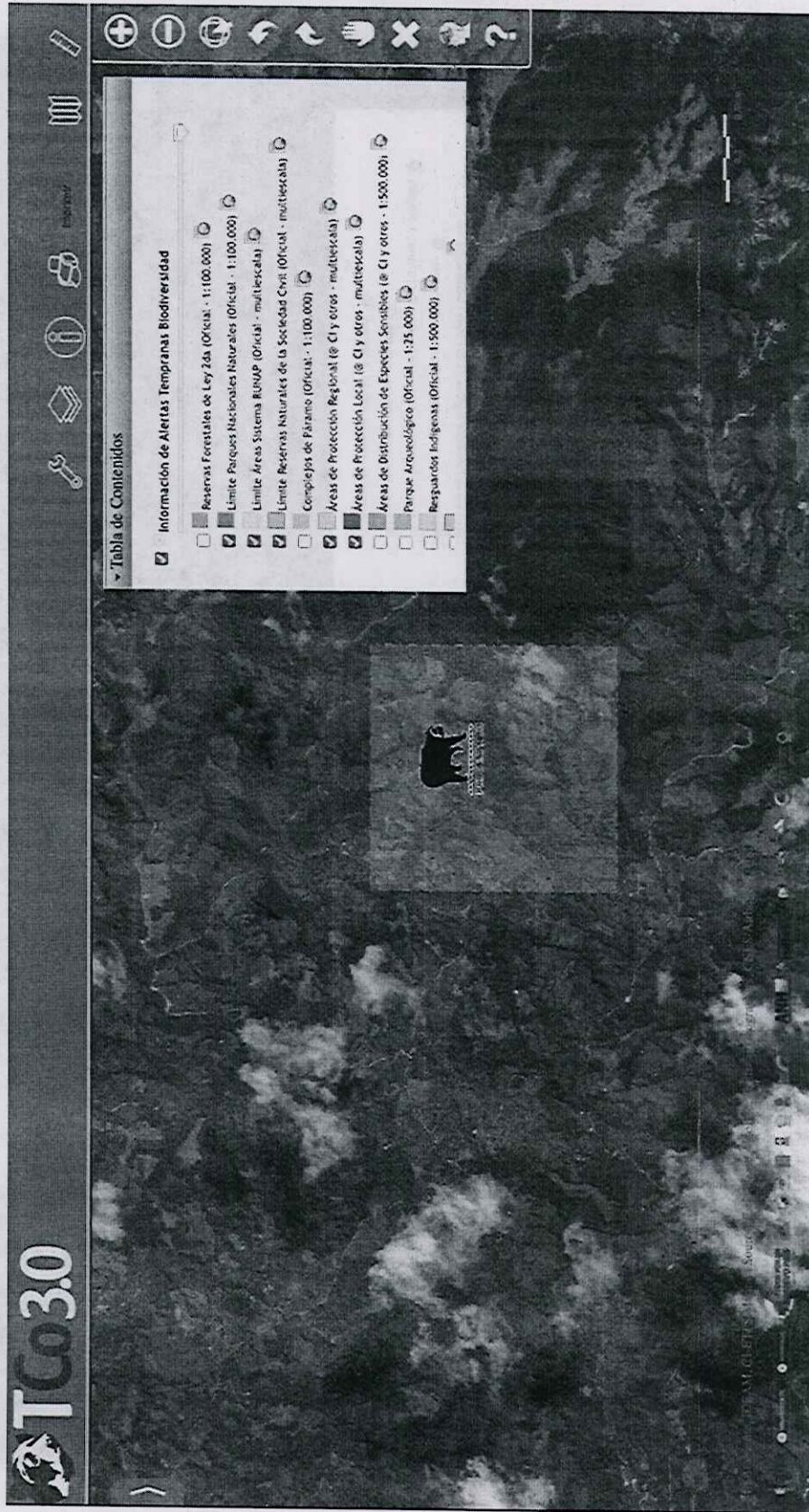


Figura 2. Evaluación de áreas protegidas legalmente declaradas.

- Áreas de reserva forestal de Ley 2ª de 1959.

Como se puede observar en la figura 3, dentro del polígono de la licencia temporal no se identifica la existencia de áreas de reserva forestal de Ley 2ª de 1959.



Figura 3. Evaluación de polígonos de reserva forestal por Ley 2da de 1959.

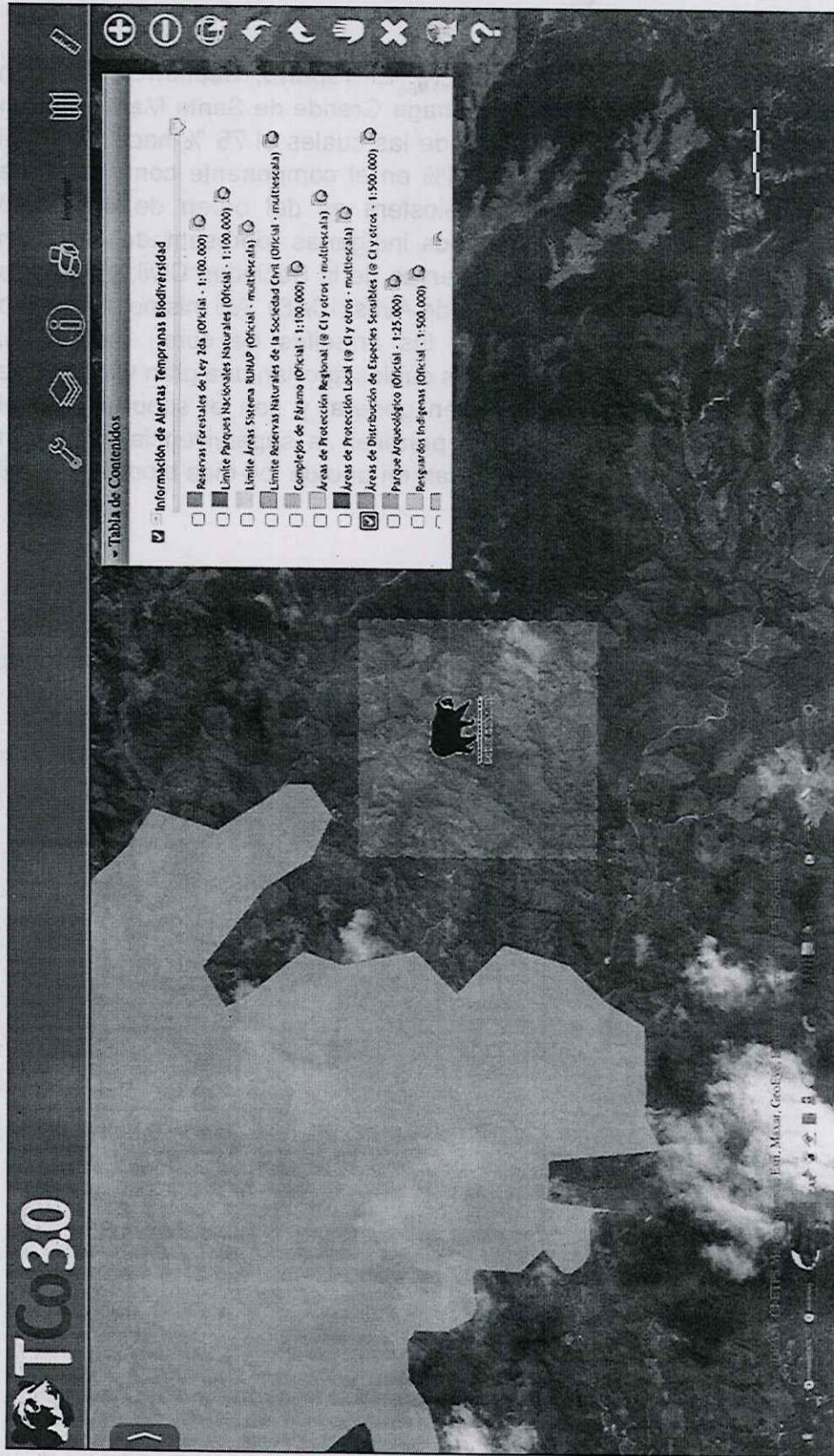


Figura 4. Evaluación por presencia de humedales, páramos, manglares y otras áreas especiales.

- **Reservas de la biosfera**

Colombia cuenta con 5 Reservas de Biosfera: El Tuparro, Seaflower, Cinturón Andino, Sierra Nevada de Santa Marta y Ciénaga Grande de Santa Marta, con un área del orden de 24 Millones de hectáreas de las cuales el 76 % hace parte del componente marino costero y el restante 24% en el componente continental. La población estimada en las Reservas de Biosfera es del orden de 4.700.000 habitantes con la presencia de 87 resguardos indígenas representado una gran riqueza cultural en estos territorios, 168 Reservas de la Sociedad Civil, y 33 sitios de Importancia Mundial para la Conservación de Aves (ICAS). Así mismo, contienen una gran variedad de ecosistemas desde los arrecifes de coral, manglares, bosques, paramos, humedales entre otros, los cuales aportan una gran variedad de servicios ecosistémicos para la población en general y son el soporte para el mantenimiento de procesos biológicos que permiten la supervivencia de un sin número de especies que como país nos ubican en uno de los más biodiversos del mundo.

- **Humedales, páramos, manglares, entre otros.**

Como se puede observar en la figura 4, dentro del polígono de la licencia temporal no se identifica la existencia de Humedales, páramos, manglares, entre otros.

- Áreas de especial importancia ecosistémica nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos y rondas hídricas.

Como se puede observar en la figura 5, dentro del polígono de la licencia temporal no se identifica la existencia de Áreas de especial importancia ecosistémica nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos y rondas hídricas

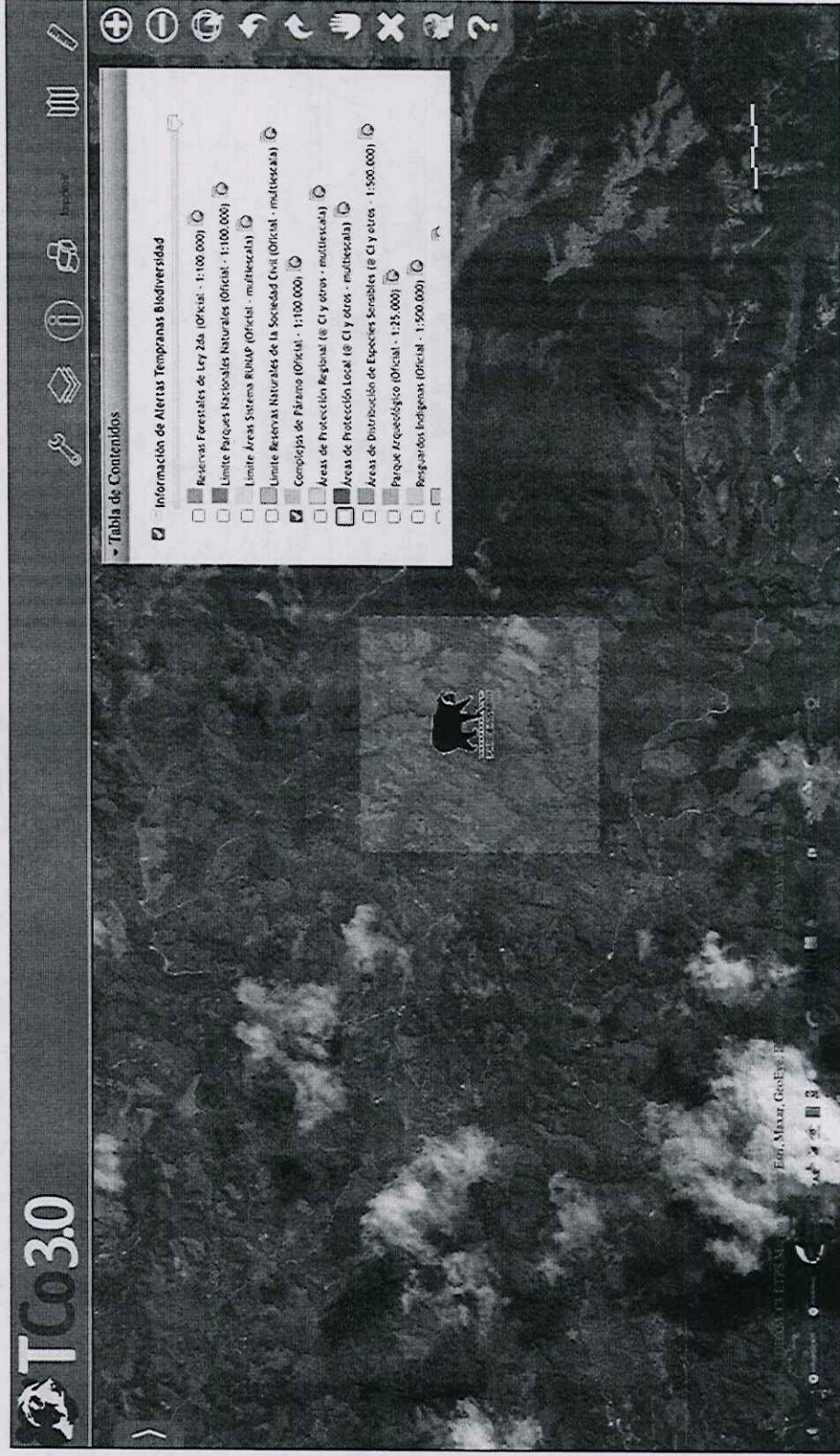


Figura 5. Evaluación para áreas de especial importancia ecosistémica.

- **Áreas de reserva temporal**

Como se puede observar en la figura 6, dentro del polígono de la licencia temporal no se identifica la existencia de Áreas de reserva temporal

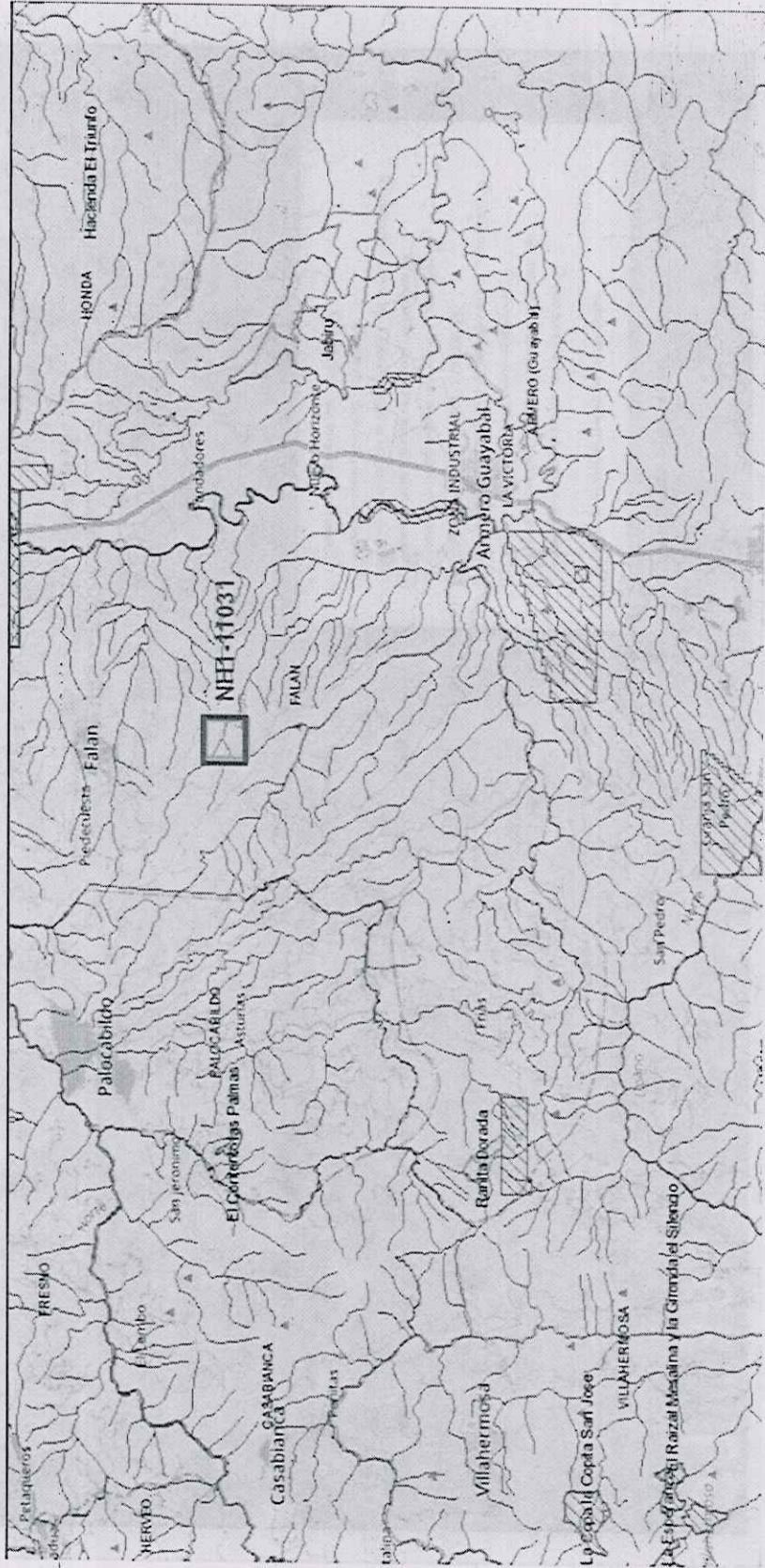


Figura 6. Evaluación de áreas de reserva temporal.

3. CONCLUSIONES

La información solicitada es presentada acorde a lo requerido.

Dentro de lo presentado se complementa alguna información solicitada como el caso de características de evaluación del medio biótico.

Es posible considerar un costo anual y presupuesto de trabajo de acuerdo con lo definido en el numeral 2.1 que relacione las características de desarrollo en inversión y desarrollo.

El proyecto representa una viabilidad de ingresos con beneficio inicial en el desarrollo de trabajos por 2 años con un TIR de 30%

RESPUESTA REQUERIMIENTOS – RADICADO 6653

Licencia ambiental temporal

Solicitud de legalización minera NH1-11031

Marco Iderman Garzón Sanchez

Hernan de Jesus Salgado Montes

Marzo 2022

Contenido

1. REQUERIMIENTOS DE REVISIÓN JURIDICA.....	5
1.1. Requerimiento 1: Costos de inversión.....	5
1.1.1. Estudio de prefactibilidad:.....	5
1.1.2. Estudio de factibilidad y diseño.....	5
1.1.3. Valor de adquisición de predios, terrenos, y/o servidumbres según avalúo catastral:	5
1.1.4. Valor de obras civiles principales y accesorias asociadas al proyecto	5
1.1.5. Valor de adquisición de equipos principales, auxiliares y su montaje..	6
1.2. Costos de operación	9
1.2.1. Valor de materias primas PARA la producción del proyecto:	9
1.2.2. Mano de obra calificada y no calificada.	11
1.2.3. Alquiler de equipos y principales.	12

Listado de figuras

Figura 1. Referencia de martillo demoledor minero.....	7
Figura 2. Referencia de garrucha para la zona de trabajo.	7

Listado de tablas

Tabla 1. Costos considerados para adquisición de equipos y montaje.	6
Tabla 2. Costos de elementos considerados para el valor de materias primas para producción.....	9
Tabla 3. Salarios y personal considerado para el desarrollo de la actividad.	11

INTRODUCCIÓN

Este proceso de refrendación se realiza a partir de los resultados de evaluación en la lista de chequeo del documento radicado con número 6653 para la solicitud de licencia ambiental temporal.

Se presentará entonces lo relacionado a las solicitudes para complementar la información necesaria requerida que permita el cumplimiento de la radicación ante la entidad ambiental evaluadora (CORTOLIMA).

OBJETIVOS

Dar cumplimiento a la lista de chequeo y a los términos de referencia definidos para la presentación de estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental que permitan otorgar la licencia ambiental temporal correspondiente.

1. REQUERIMIENTOS DE REVISIÓN JURIDICA

1.1. Requerimiento 1: Costos de inversión

“Se debe anexar el costo estimado de inversión y operación del proyecto”

Correspondiendo a los términos de referencia se realiza la presentación de los costos estimados para el desarrollo de las actividades específicas de explotación.

1.1.1. Estudio de prefactibilidad:

Para este caso es representado como no aplicable pues los titulares son los que en años pasados habrían adelantado exploración minera subterránea antes del desarrollo del proceso de legalización minera, posterior a acogerse a los términos de legalidad se tiene en cuenta que los titulares reconocen la presencia de mineral de oro y plata, además en caso de inversionistas será actualizado para un proceso de solicitud de licencia ambiental global.

1.1.2. Estudio de factibilidad y diseño

En este proceso se plantea únicamente la continuidad del diseño actual como continuidad en un proceso artesanal antes de aplicar a la licencia ambiental global.

1.1.3. Valor de adquisición de predios, terrenos, y/o servidumbres según avalúo catastral:

Es presentado como soporte un documento anexo firmado entre el titular del predio, el señor Telmo Romero, y en representación el geólogo del desarrollo de actividades, con la fotocopia de la cedula del titular del predio.

No se presenta en este momento una adquisición de predios o servidumbres por común acuerdo de hasta tanto no tener licencia ambiental y título minero, es conveniente no generar un documento público. Por ende, se deja un valor representativo de 1'000,000 que podría cambiar.

1.1.4. Valor de obras civiles principales y accesorias asociadas al proyecto

Este corresponde a **costos directos** de 22'000,000 de materiales de compra y transporte hasta la zona de trabajo.

Los **costos indirectos** corresponden a 10'000,000 en el cual a la empresa que se le realiza cotización por el desarrollo de las actividades argumenta tres personas y materiales de uso manual para las actividades proyectadas.

1.1.5. Valor de adquisición de equipos principales, auxiliares y su montaje.

La adquisición de equipos se relaciona al transporte y de algunos elementos de mantenimiento, pues la mayoría de maquinaria ya se encuentra en una bodega de los titulares. De manera que los costos relacionados a compra y adquisición se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Costos considerados para adquisición de equipos y montaje.

Actividad/Equipo	Cantidad	Costo	Uso en días/mes
Transporte equipos a zona de trabajo	3	\$ 7,000,000.0	3
Martillo neumático	2	\$ 5,000,000.0	20
Garrucha	1	\$ 1,000,000.0	20
Tanques de agua de 2000L	4	\$ 4,000,000.0	30
Pulmon	1	\$ 3,000,000.0	20
Moledores	2	\$ 10,000,000.0	12
Cajon concentrador	1	\$ 2,500,000.0	8
Motor de 10HP	3	\$ 9,000,000.0	12
Motobomba de agua de 5HP	1	\$ 5,500,000.0	1
Costo de montaje	1	\$ 8,000,000.0	30
Totalizado		\$ 55,000,000.0	

1.1.4.1. Transporte:

El proceso de transporte por el peso y cantidad de equipos se relaciona desde un punto de recolección hasta la zona de interés en una cama baja, la relación de costo hasta la zona de trabajo son 2'300,000 COP por viaje de disposición con el personal para dejar los elementos ubicados en la zona de trabajo.

1.1.4.2. Martillo neumático:

Siendo dos martillos TOKU de segunda mano, de 30 libras con referencia TCD-30 eléctrico, con capacidad de 1500bpm, con entrada de aire, y punta de acero.

La capacidad de trabajo con los martillos permite un desarrollo minero selectivo, y enfocado en seguridad. Se pueden trabajar en disposición vertical como horizontal.

Se tratará de realizar un uso acorde a los días laborales entre lunes a viernes que son las fechas de recolección de material para disposición en la zona de beneficio. El costo relacionado por martillo es de 2'500,000 COP. Este se complementa con el uso de un pulmón externo que permite la regularización desde el compresor. Debido a que el compresor ya hace parte de los equipos de trabajo de los titulares no se cuenta con este en los materiales de compra.



Figura 1. Referencia de martillo demoledor minero.

1.1.4.3. Garrucha:

La garrucha como elemento de transporte eficiente permitirá la extracción del material de mina para llevarlo lo más cercano a la zona de beneficio, este material es en hierro, se compone de 4 soportes conectados por un cable de acero y con un balde de hierro que recoge el material, la capacidad de carga es de 150Kg, logrando 15 viajes por día para disposición e inicio del beneficio.

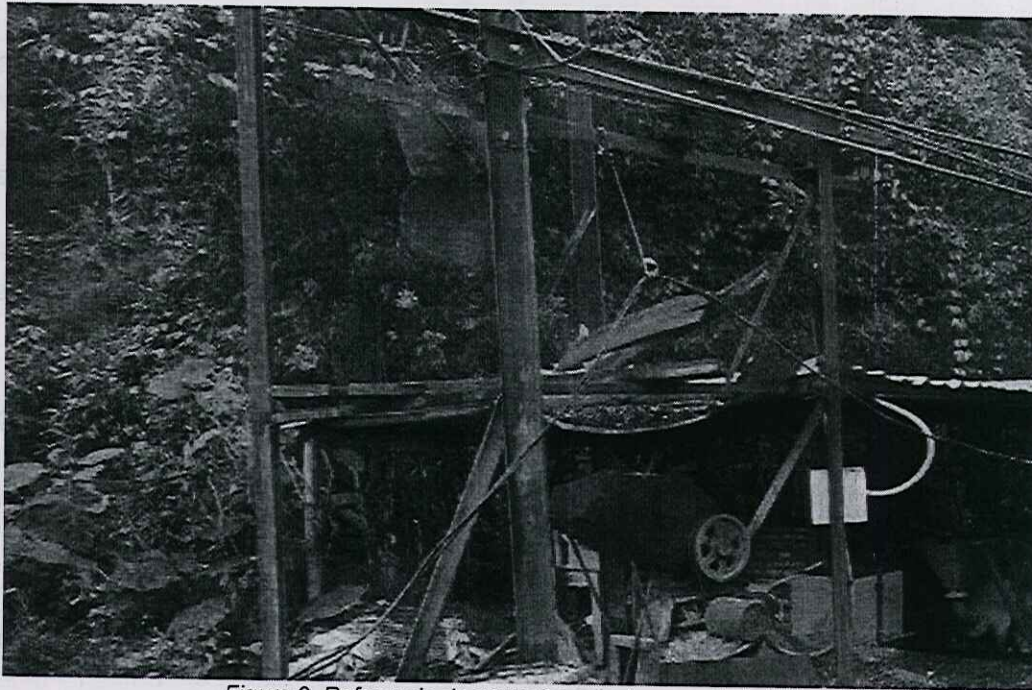


Figura 2. Referencia de garrucha para la zona de trabajo.

1.1.4.4. Tanques de agua de 2000L:

Se considera el uso de cuatro tanques de agua inicialmente para el proceso de recolección de agua superficial, sedimentación y recirculación, los tanques se usan todos los días del mes, cada tanque tiene un costo aproximado de 1'000,000 COP dependiendo del proveedor con transporte hasta la zona de materiales. Esto quiere decir que la cantidad total son de cuatro tanques con un costo estimado de 4'000,000 COP.

1.1.4.5. Pulmón:

Siendo un elemento de regulación de ingreso de aire interior de mina para proceso de arranque de material, el costo de este elemento de segunda mano con un proceso de mantenimiento integrado se considera de 3'000,000 COP sin considerar transporte, la capacidad proyectada es de 60 galones con capacidad de 110PSI de presión, el uso corresponde a los 5 días proyectados de trabajo de arranque de los cuales se usa el martillo neumático.

1.1.4.6. Moledores:

Teniendo en cuenta que los titulares ya cuentan con algunos moledores, la intención es reemplazar uno en mal estado y adicionar uno nuevo que permita el proceso de molienda por cocos, como se plantea en el proceso de beneficio, el costo total de los dos molinos es de 10'000,000 COP sin contar con transporte, la capacidad es de 200Kg y serán movidos por un motor de 10HP, estos moledores están contruidos en acero grueso de medida de 1/4" de pulgada soldado en el terreno, de manera que se compone de tres piezas principales.

La cantidad de uso en días proyectado es de 3 días a la semana.

1.1.4.7. Cajón concentrador:

Este cajón corresponde a la adquisición de un proceso adicional de concentración además de la batea, pues es necesario realizar el proceso adicional por el alcance de la producción proyectada, este elemento tiene un costo de 2'5000,000 COP con transporte hasta la bodega. El uso corresponde a un total de 2 días totales a la semana, debido al uso de agua, es necesario realizar la concentración inicial del metal y posterior atrapamiento con el cajón, la capacidad que tiene este cajón es de lavar hasta 10 m³ al día de material, aun así, este será utilizado para un lavado específico de 5m³ por turno.

1.1.4.8. Motor eléctrico de 10HP:

Tomando que es necesario el uso de tres motores para el desarrollo de la actividad, uno corresponde al uso en garrucha, otro a la trituradora, y otro para usar con los moledores, ya se cuenta con un motor de 2HP para la mesa, de manera que el total de los tres motores de 10HP es de 9'000,000 COP nuevos.

1.1.4.9. Motobomba de agua de 5HP:

Para este proceso es necesario una motobomba no sumergible que obtenga el agua del taque que recolecta cercano a la quebrada para que pueda transportar hasta los

tanques de recolección, este motor tiene un costo de 5'500,000 COP sin contar transporte, el uso de esta motobomba está relacionado a un día al mes, pues el tiempo de captación es corto y solo se recupera lo que es necesario como se relaciona en el permiso de captación:

1.1.4.10. Costos de montaje:

Teniendo en cuenta que se requiere de personal inicialmente para ubicar los elementos, se considera el tiempo de un mes de trabajo continuo, con trabajo de cuatro personas auxiliares de montaje, que acumula un costo proyectado de 8'000,000 COP para esta actividad.

Con la totalización de los elementos demostrados se tiene 55'000,000 COP totales para uso de elementos y compra de maquinaria.

1.2. Costos de operación

Relacionado a los estándares y controles tenidos en cuenta para todas las corporaciones autónomas regionales se tiene entonces los costos ANUALES que son tenidos en cuenta para el proceso de operación.

1.1.1. Valor de materias primas PARA la producción del proyecto:

Como se menciona en el estándar, los costos de las materias primas son los utilizados con la finalidad de obtener el elemento final por el cual se trabaja, y en los ejemplos se plantea, insumos requeridos con tiempo de vigencia para el medio agrícola siendo semillas, plántulas o fungicidas.

Para este caso los valores de las materias primas para la producción se basan en elementos específicos como se relacionan en la tabla.

Tabla 2. Costos de elementos considerados para el valor de materias primas para producción.

Material	Cantidad	Unidades	Precio	Gasto mensual	Gasto anual
Aceite	3	Lit	\$ 5,000.00	\$ 15,000.00	\$ 180,000.00
Gasolina	8	Gal	\$ 9,000.00	\$ 72,000.00	\$ 864,000.00
Mangueras	25	m	\$ 120,000.00	\$ 3,000,000.00	\$ 36,000,000.00
Cables y cuerdas	8	m	\$ 300,000.00	\$ 2,400,000.00	\$ 28,800,000.00
Bolsas	50	Und	\$ 200.00	\$ 10,000.00	\$ 120,000.00
Martillos	10	Und	\$ 35,000.00	\$ 350,000.00	\$ 4,200,000.00
Carretillas	8	Und	\$ 30,000.00	\$ 240,000.00	\$ 2,880,000.00
Cinzel	8	Und	\$ 30,000.00	\$ 240,000.00	\$ 2,880,000.00
Baldes	50	Und	\$ 10,000.00	\$ 500,000.00	\$ 6,000,000.00
Geotextil	90	m	\$ 320,000.00	\$ 28,800,000.00	\$ 345,600,000.00
Cinzel neumático	20	Und	\$ 90,000.00	\$ 1,800,000.00	\$ 21,600,000.00
Bolas de acero	55	Und	\$ 48,000.00	\$ 2,640,000.00	\$ 31,680,000.00
Cinta transmision	50	Und	\$ 32,000.00	\$ 1,600,000.00	\$ 19,200,000.00
					\$ 500,004,000.00

Se relacionan los elementos considerados que están directamente afectados con el proceso de desarrollo de la actividad, de modo que se obtiene un costo final de 500'000,000 COP para la producción anual.

1.2.1.1. Aceites y combustibles:

Con una sumatoria de 1'404,000 COP de costo anual para el consumo de aceites y combustibles, estos aceites consideran una actualización mensual de modo que los materiales relacionan un precio estimado para la producción. El consumo es inmediato con tiempo de vigencia mensual.

1.2.1.2. Mangueras:

Las mangueras como elementos que pueden sufrir afectaciones rápidas por intemperismo consideran una posible reparación a lo largo del año, por esto se relaciona una compra mensual de 25 metros de mangueras para un costo anual de 36'000,000 COP.

1.2.1.3. Cables y cuerdas:

Considerando los elementos móviles dentro del proceso, además de los utilizados para carga, se relaciona la necesidad de uso de cables y cuerdas con una cantidad mensual de ocho metros relacionando un costo anual de 28'800,000 COP.

1.2.1.4. Bolsas:

Relacionando lonas, bolsas de muestra, bolsas de fibra y plásticas de basura, se considera un costo anual de 120,000 COP para el proceso de trabajo.

1.2.1.5. Martillos:

Sin considerar martillos neumáticos como repuesto, se tienen martillos manuales que, por pérdida o exceso de desgaste afectan sus condiciones, por esto un costo anual en martillos de 4'200,000 COP.

1.2.1.6. Carretillas:

Las carretillas como elementos móviles, de carga y manipulación continua representan una cantidad aproximada de compra mensual de ocho carretillas, de manera que se tiene un costo anual de 2'880,000 COP.

1.2.1.7. Cincel:

Siendo cinceles manuales de uso continuo y amplio desgaste se considera un consumo de ocho cinceles mensuales con un costo anual de 2'880,000 COP.

1.2.1.8. Baldes:

Los baldes considerados son auxiliares para este proceso de manera que relacionando a los daños por calidad y desgaste se tienen anuales considerados un costo de 6'000,000 COP.

1.2.1.9. Geotextil:

Como elemento principal de desarrollo para control de vía y producción, es necesario considerar el costo de 90 metros mensuales de geotextil con un costo anual de 345'600,000 COP.

1.2.1.10. Cincel neumático:

El cincel neumático contado como repuesto para el martillo se tiene un gasto anual de 21'600,000. El tiempo de vigencia se considera acorde al avance de trabajo para dos semanas.

1.2.1.11. Bolas de acero:

Siendo uno de los elementos principales para el proceso de molienda, son necesarias por desgaste mensual 55 paquetes de bolas de acero que permiten el desarrollo de la molienda, este proceso requiere de 31'680,000 COP anuales.

1.2.1.12. Cincas de transmisión:

Considerando los elementos móviles para el proceso de beneficio a partir de los motores eléctricos, las cintas de transmisión consideran una cantidad de 50 cintas mensuales, con un gasto anual de 19'200,000 COP.

1.1.2. Mano de obra calificada y no calificada.

Para esta actividad es necesario el proceso de contratación formal a trabajadores, que permitan la producción de actividades mineras dentro del título, en este caso se tienen acorde a la siguiente tabla.

Tabla 3. Salarios y personal considerado para el desarrollo de la actividad.

Trabajadores	Cantidad	Salario Mes (COP)	EPS	Pension	ARL
Piquero	2	\$ 1,014,950.00	\$ 40,598.00	\$ 162,392.00	\$ 70,640.52
Patiero	4	\$ 1,014,950.00	\$ 40,598.00	\$ 162,392.00	\$ 70,640.52
Transportador	1	\$ 1,014,950.00	\$ 40,598.00	\$ 162,392.00	\$ 70,640.52
Trituración y molienda	1	\$ 1,014,950.00	\$ 40,598.00	\$ 162,392.00	\$ 70,640.52
Beneficio	1	\$ 1,200,000.00	\$ 48,000.00	\$ 192,000.00	\$ 83,520.00
Ingeniero	1	\$ 2,300,000.00	\$ 92,000.00	\$ 368,000.00	\$ 160,080.00
Contador	1	\$ 200,000.00	\$ 8,000.00	\$ 32,000.00	\$ 13,920.00
Geólogo	1	\$ 400,000.00	\$ 16,000.00	\$ 64,000.00	\$ 27,840.00
Abogado	1	\$ 666,666.67	\$ 26,666.67	\$ 106,666.67	\$ 46,400.00

Total Salario	Total salarios trabajadores (COP/Mes)	Total salario (COP/Año)	
\$ 1,288,580.52	\$ 2,577,161.04	\$ 30,925,932.48	
\$ 1,288,580.52	\$ 5,154,322.08	\$ 61,851,864.96	
\$ 1,288,580.52	\$ 1,288,580.52	\$ 15,462,966.24	
\$ 1,288,580.52	\$ 1,288,580.52	\$ 15,462,966.24	
\$ 1,523,520.00	\$ 1,523,520.00	\$ 18,282,240.00	
\$ 2,920,080.00	\$ 2,920,080.00	\$ 35,040,960.00	
\$ 253,920.00	\$ 253,920.00	\$ 3,047,040.00	Prestacion de servicio
\$ 507,840.00	\$ 507,840.00	\$ 6,094,080.00	Prestacion de servicio
\$ 846,400.00	\$ 846,400.00	\$ 10,156,800.00	Prestacion de servicio
		\$ 196,324,849.92	

Es considerado entontes que el costo relacionado para 10 personas presentes continuamente en la zona de trabajo y tres personas con evaluación como consultores, se relaciona un estimado de 196'324,849.92 COP anuales.

1.2.2.1. Mano de obra calificada:

Está relacionada al equipo consultor y profesional a cargo, se tiene entonces que en campo o zona del proyecto se va a encontrar un ingeniero de minas que supervisa las actividades, el costo del profesional anualmente corresponde a 35'040,960 COP. Los demás profesionales son consultores en caso de ser requeridos, el geólogo, abogado y contador hacen parte de las consultorías relacionadas de producción, de manera que están inmersos en costos como prestadores de servicio, alcanzando en total los costos anuales de mano de obra calificada con 54'338,880 COP

1.2.2.2. Mano de obra no calificada:

Corresponde a los trabajadores de mina y zona de beneficio que representan una atención continua a su actividad, aquí se consideran piqueros, transportadores de interior mina y el encargado de transporte externo, trituración y molienda y beneficio.

La totalidad de personal de mano de obra no calificada que está en el proyecto inmersa corresponde a nueve personas, estas con un costo anual relacionado de 141'985,968 COP.

1.1.3. Alquiler de equipos y principales.

Esta asociado a un costo de emergencia, en la actualidad no se considera el alquiler de maquinaria, aun así, el costo relacionado a este caso corresponde a eventos fortuitos, en los que por avería o mantenimiento se inhabilite un elemento que requiera el alquiler, de manera que este costo de emergencia supla por una línea temporal corta la necesidad de cumplimiento de producción hasta rehabilitación de equipos propios, el costo considerado son de 12'000,000.

En cumplimiento con los términos de referencia del formato de costos e inversiones relacionan la presentación de dicho formato y este anexo como soporte de información específica solicitada a partir de los términos de referencia.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL TEMPORAL

**ACTIVIDAD MINERA DE LA SOLICITUD DE
LEGALIZACIÓN MINERA NH1-11031**

Minerales de oro y sus concentrados

TITULAR: Marco Iderman Garzón Sánchez

Hernan de Jesus Salgado Montes



Abril 2021

Contenido

INTRODUCCION	9
OBJETIVOS	11
1.1. Objetivo General	11
1.2. Objetivos Específicos	11
1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES MINERAS.....	12
1.1. Localización	12
1.2. Características de la actividad minera.....	13
1.3. Descripción de las actividades del proyecto.....	16
1.3.1. Producción y costos de la actividad.....	31
1.3.2. Cronograma de la actividad	32
2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD MINERA	33
2.1. Medio Abiótico.....	33
2.1.1. Geología	33
2.1.2. Geomorfología	36
2.1.3. Suelos.....	41
2.1.4. Hidrología	47
2.1.4.1. Calidad del agua	53
2.1.4.2. Usos del agua	55
2.1.5. Categorización general de fuentes de emisiones atmosféricas.....	56
2.2. MEDIO BIOTICO.....	57
2.2.1. Ecosistemas terrestres y acuáticos	57
2.2.1.1. Flora y fauna	57
2.2.1.2. Ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas.....	66
3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	70
4. PERMISOS Y AUTORIZACIONES AMBIENTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES	80
4.1. Permisos aguas superficiales.....	80
4.1.1. Concesión de aguas para uso doméstico.....	80
4.1.2. Concesión de aguas para uso industrial.....	81
4.2. Permisos de aguas subterráneas.....	81
4.3. Permiso de vertimientos.....	81

4.4.	Ocupación de cauces	82
4.5.	Emisiones atmosféricas para fuentes fijas	82
4.6.	Recolección de especies de biodiversidad de flora o fauna	82
4.7.	Aprovechamiento forestal.....	82
5.	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	83
5.1.	Identificación y evaluación de impactos con actividad	85
5.1.1.	Desagregación del proyecto en componentes.....	85
5.1.2.	Identificación de los impactos.....	90
5.1.3.	Evaluación de los impactos ambientales con proyecto.....	91
5.2.	Descripción de impactos	96
5.2.1.	Componente aire	96
5.2.2.	Componente agua	97
5.2.3.	Componente suelo.....	99
5.2.4.	Componente Paisaje	100
5.2.5.	Componente Geomorfología y geología	100
5.2.6.	Componente Biótico	101
5.2.7.	Componente social.....	103
6.	PLANES Y PROGRAMAS	106
6.1.	Plan de manejo ambiental – PMA.....	106
6.1.1.	Objetivo general del plan de manejo	106
6.1.2.	Objetivos específicos del plan de manejo.....	107
6.1.3.	Estructura de los planes y programas de manejo.....	107
6.1.4.	Fichas del plan de manejo ambiental	109
6.2.	Plan de seguimiento y monitoreo de los planes y programas	170
6.2.1.	Plan de monitoreo ambiental	171
6.2.2.	Plan de seguimiento ambiental.....	172
6.2.3.	Indicadores de seguimiento y monitoreo	174
7.	PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO.....	181
7.1.	Objetivos	181
7.1.1.	Objetivo general.....	181
7.1.2.	Objetivos específicos.....	181
7.2.	Metodología	182

7.3. Componentes del cierre	183
7.4. Criterios fundamentales para el plan de cierre	184
7.5. Identificación de los actores involucrados en el proceso de cierre.....	184
7.6. Plan de cierre inicial	185
7.6.1. Equipos y elementos de demolición o que permanecen en el sitio .	186
7.6.2. Actividades de recuperación, recuperación y rehabilitación ecológica de áreas afectadas.....	188
7.6.3. Diseño paisajístico propuesto indicando la estabilidad del terreno..	189
7.6.4. Diseño y localización de los sistemas de tratamiento de aguas y suelo que se dejan en el área con su plan de monitoreo.....	190
7.6.5. Recuperación y rehabilitación de los botaderos y tajos liberados de la operación minera	190
7.6.6. Estrategia de información a las comunidades y autoridades administrativas del área de impacto directo	190
7.6.7. Proyección de costos por rehabilitación, recuperación y restauración y desmantelamiento.....	191
7.7. Actividades y procedimientos de cierre progresivo	192
7.7.1. Cronograma de actividades para el proceso de cierre y abandono.	192
7.8. Actividades y procedimiento post-cierre.....	193

Indice de figuras

Figura 1. Certificado de agencia nacional de minería para la solicitud de legalización NH1-11031.....	13
Figura 2. Ubicación de las bocaminas actuales del Proyecto minero dentro de la solicitud NH1-11031	14
Figura 3. Desarrollo de tunelería para la mina El Cristo. Con el área de influencia del túnel.....	17
Figura 4. Vista de google Earth, imagen satelital 2018 con relieve y ubicación de bocaminas (rojo) y límite del título NH1-11031.....	18
Figura 5. Infraestructura de las vías que corresponden al proyecto.....	22
Figura 6. Martillo neumático general para el proceso de extracción de roca.	23
Figura 7. Carretilla, elemento utilizado para realizar el proceso de extracción de la roca del frente hasta bocamina.	24
Figura 8. Imagen representativa del transporte planteado desde bocamina hasta zona de beneficio	24
Figura 9. Malacate, cabestrante, o línea de transporte superficial para el material de bocamina a beneficio.	25

Figura 10. Mazo de acero necesario para el proceso de molienda.....	25
Figura 11. Molino de cadenas para roca.....	26
Figura 12. Cajón de lavado de oro, con sus elementos, Malla de selección de gruesos, tapete de recolección y canal de tránsito de agua.....	27
Figura 13. Mesa vibratoria concentradora artesanal. Fuente: CICAN, 2015.	27
Figura 14. Batea de madera para el proceso de lavado de oro obteniendo el mineral libre.	28
Figura 15. Proceso de trituración con maza en roca de tamaños que superan los 10 centímetros.....	28
Figura 16. Proceso de molienda con martillo para fragmentos de roca de tamaños menores a 0.1 centímetros.....	29
Figura 17. Proceso de lavado con agua sobre el cajón, donde se acumula el material de interés en el tapete, y la ganga se sedimenta en el tanque 1.....	29
Figura 18. Proceso de sedimentación de elementos no enriquecidos o de la ganga, en tanques.....	30
Figura 19. Acumulación y beneficio de oro con batea sea de plástico o madera. .	30
Figura 20. Modelado de la zona de beneficio del Proyecto NH1-11031.....	31
Figura 21. Geología regional escala 1:5000 para el área de interés. Fuente: Geología de Falan.....	34
Figura 22. Geología local definida por rocas del Complejo Cajamarca, Esquistos verdes y Esquistos Negros. Fuente: Información interna del proyecto.....	35
Figura 23. Disposición de unidades geomorfológicas. Fuente: Insumos EOT Falan.	37
Figura 24. Categorización de pendientes dentro del área de interés. Amarillo: 12% a 25%; Naranja claro: 25% a 50%; Naranja oscuro: 50% a 75%; Rojo: > a 75%..	37
Figura 25. Dirección de flujo teniendo en cuenta el modelo de elevación digital generado.	38
Figura 26. Mapa de acumulación del flujo para los drenajes de la zona de interés.	39
Figura 27. Mapa de amenazas por movimiento en masa de la zona del proyecto. Verde: Amenaza baja por movimiento en masa; Amarillo: Amenaza media por movimiento en masa.	40
Figura 28. Definición del tipo de suelo que cubre el área del proyecto.	42
Figura 29. Imagen satelital Yandex del terreno de interés.	42
Figura 30. Uso actual del suelo, Fuente: Insumo de evaluación para la evaluación de amenaza por movimiento en masa.	43
Figura 31. Uso de suelo definido en el acuerdo No°16 del 17 de diciembre de 2019 para la implementación del EOT del municipio de Falan.	44
Figura 32. Información de ubicación de la estación limnimétrica PTE SAN FRANCISCO. Fuente: IDEAM.....	48
Figura 33. Representa los valores de caudal para la estación PTE SAN FRANCISCO del municipio de Armero-Tolima.....	48

Figura 34. Representación de caudal multianual en periodos mensuales desde 1972 hasta 2020. Fuente: IDEAM	48
Figura 35. Secciones de evaluación para la quebrada Grande, las unidades calculadas corresponde a metros, son cuatro secciones desde la distancia cero hasta los seis metros.....	49
Figura 36. Secciones transversales quebrada El Chicora con medidas definidas en metros.	51
Figura 37. Mapa de unidades hidrogeológicas de Colombia, en estrella roja se define el área del proyecto. Fuente: ENA 2014	53
Figura 38. Hidrografía y orden de los drenajes locales del proyecto.....	54
Figura 39. Capas de información de alertas tempranas para biodiversidad en el área del proyecto minero.....	66
Figura 40. Capas de información de alertas tempranas para biodiversidad en el área del proyecto minero.....	67
Figura 41. Capas Áreas de distribución de especies sensibles en el área del proyecto minero.....	68
Figura 42. Capas Áreas de distribución de especies sensibles en el área del proyecto minero.....	68
Figura 43. Capas Ecosistemas estratégicos legalmente definidos y Áreas de reserva de la Ley 2 de 1959 en el área del proyecto minero.....	69
Figura 44. Capas Ecosistemas estratégicos legalmente definidos y Áreas de reserva de la Ley 2 de 1959 en el área del proyecto minero.....	69
Figura 45. Ubicación político-administrativa del Proyecto NH1-11031.....	71
Figura 46. Censo de personas en el municipio de Falan. Fuente: DANE.	72
Figura 47. Cantidad de personas en zona rural y zona urbana. Fuente: DANE....	72
Figura 48. Distribución poblacional por sexo. DANE explorador temático 2018 ...	73
Figura 49. Alfabetización de la población comparada por sexo. Fuente: DANE explorador temático.....	73
Figura 50. Reconocimiento en el municipio de Falan como territorio étnico. Fuente: DANE Geoportal Censo 2018.	74
Figura 51. Referencia población auto-reconocida étnica en el municipio de Falan. Fuente: DANE, Geoportal censo 2018.	74
Figura 52. Mapa del catastro predial presente en el área de impacto directo del proyecto NH1-11031.	76
Figura 53. Porcentaje de viviendas con servicio de alcantarillado en el municipio de Falan. Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.	78
Figura 54. Porcentaje de viviendas con servicio eléctrico en el municipio de Falan Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.	78
Figura 55. Porcentaje de viviendas que cuentan o no con el servicio de acueducto en el municipio de Falan. Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.....	79
Figura 56. Viviendas que cuentan o no con el servicio de Gas. Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.....	79

Figura 57. Cantidad de viviendas que cuentan con servicio de recolección de basuras en Falan. Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.....	80
Figura 58. Disposición de la infraestructura proyectada y presente en el terreno, en rojo el tunel actual, en polígono, el beneficio proyectado.	87
Figura 59. Diseño de bocamina con unidades en metros, demostrando generalidades de composición, forma y espesor.	188

Indice de fotografías

Fotografía 1. Entable construido por parte de Mineros S.A.....	17
Fotografía 2. Ubicación de la bocamina norte de la veta Principal.....	18
Fotografía 3. Bocamina sur donde sale el material a superficie.	19
Fotografía 4. Entrada principal desde el camino veredal por la vereda Lajas.	22
Fotografía 5. Elemento utilizado para el proceso de extracción de la roca, desprendiendo la roca de interés.	23
Fotografía 6. Línea de evaluación quebrada Grande.	50
Fotografía 7. Objeto de evaluación de tiempo en el agua y línea de evaluación de la quebrada El Chicora.....	52
Fotografía 8. <i>Vegetación predominante en área del título minero explotación de oro subterráneo, ubicado en la vereda las lajas, municipio de Falan, departamento del Tolima.</i>	59
Fotografía 9. <i>Vegetación predominante en área del título minero explotación de oro de aluvión, ubicado en la vereda las lajas, municipio de Falan, departamento del Tolima.</i>	59

Indice de tablas

Tabla 1. Indica las coordenadas de alinderación inicial en sistema MAGNA Origen Bogotá de la solicitud de legalización NH1-11031	12
Tabla 2. Define los vértices del polígono en el nuevo sistema ANNA de la solicitud de legalización NH1-11031 en coordenadas MAGNA Origen Bogotá.....	12
Tabla 3. Cantidad de insumos y sus costos relacionados para el desarrollo de actividades de explotación en el proyecto subterráneo mina El Cristo.....	32
Tabla 4. Cronograma de actividades relacionado al proceso de obtención de la licencia ambiental temporal y desarrollo de actividades mineras.	33
Tabla 5. Valores de insumos evaluados para la amenaza por movimiento en masa. Fuente: DTS capitulo amenazas municipio de Falan.	39
Tabla 6. Caracterización del tipo de suelo en el área de influencia directa del proyecto. Fuente: Insumos caracterización amenazas por movimiento en masa.	41
Tabla 7. Características de la microcuenca de la quebrada Grande. Fuente: Documento técnico de soporte, capítulo de gestión del riesgo del municipio de Falan, 2019.	47

Tabla 8. Registro de tiempo en recorrido de seis metros en la quebrada Grande.	49
Tabla 9. Resultado de cálculo de áreas para las secciones tomadas en campo para la quebrada Grande.	50
Tabla 10. Lecturas de tiempo en tramo de seis metros para la quebrada El Chicora.	51
Tabla 11. Áreas promedio de las secciones en una línea de seis metros de la quebrada El Chicora.	52
Tabla 12. Relación de especies forestales identificadas en área de influencia indirecta del título minero, ubicado en la vereda Lajas del municipio de Falan, departamento del Tolima.	58
Tabla 13. Relación de especies herbáceas identificadas en área de influencia indirecta del título minero, ubicado en la vereda Lajas del municipio de Falan, departamento del Tolima.	59
Tabla 14. Relación de Peces en área de influencia del Proyecto minero.	61
Tabla 15. Relación de Aves en área de influencia del Proyecto minero.	61
Tabla 16. Relación de Mamíferos en área de influencia del Proyecto minero.	63
Tabla 17. Relación de Anfibios en área de influencia del Proyecto minero.	64
Tabla 18. Relación de Reptiles en área de influencia del Proyecto minero.	65
Tabla 19. Factores de calificación ecológica de un impacto.	84
Tabla 20. Etapas del Proyecto minero NH1-11031 con sus respectivas actividades.	86
Tabla 21. Impactos ambientales considerados para las actividades del Proyecto en cada una de sus etapas.	91
Tabla 22. Matriz de impactos ambientales de la etapa de adecuación.	92
Tabla 23. Matriz de impactos ambientales con Proyecto en la etapa de operación de la legalización NH1-11031.	93
Tabla 24. Matriz de impactos ambientales con Proyecto en etapa de cierre y abandono de la legalización NH1-11031.	95
Tabla 25. Tabla de fichas del plan de manejo ambiental.	108
Tabla 26. Indicadores de seguimiento y monitoreo de los planes de manejo definidos en el proceso de legalización NH1-11031.	175
Tabla 27. Conteo de componentes utilizados en el proceso minero.	184
Tabla 28. Representación de actores y participación en las actividades del cierre.	185
Tabla 29. Cantidad de profesionales y costos de relacionados.	191
Tabla 30. Referencia del material proyectado a utilizar en el cierre.	192
Tabla 31. Cronograma de actividades del cierre de mina progresivo.	193

INTRODUCCION

Mediante el actual proceso se pretende presentar la información relacionada al desarrollo de actividades mineras extractivas de mineral de oro en el municipio de Falan – Tolima dentro de la solicitud de legalización minera NH1-11031 por lo cual, es importante mencionar, que el interés básico para el desarrollo de las actividades se pretende, inicialmente sea evaluado por parte de la entidad ambiental competente, la ubicación de las instalaciones ubicadas, lo que corresponde entonces a un entable construido desde el año 2009 con el cual, se llevaba a cabo una negociación para el desarrollo de las actividades.

El Interés principal es mantener la zona o espacio de beneficio ubicado en las coordenadas N: 1054889.32 E: 903201.98 , de manera que se entienda un impacto mantenido en el tiempo desde el punto mencionado, se informa a la entidad ambiental que, el espacio de interés a ser evaluado se ubica en una zona de protección ambiental forestal donde está prohibida la actividad minera, no obstante, el esquema de ordenamiento territorial tuvo en cuenta procedimientos correspondientes al desarrollo tecnológico e informático actual para la escala trabajada, de manera que la ubicación relacionada no fue específicamente evaluada, por esta manera, la ubicación del entable se encuentra en una zona de protección ambiental.

Entendiendo los lineamientos legales y las referencias ambientales para el desarrollo de actividades industriales o de beneficio de recursos naturales no renovables, donde no es posible de realizar su desarrollo en zonas protegidas, es necesario mencionar que la nueva ubicación planteada, puede generar mayores impactos ambientales que los ya presentes en el espacio de trabajo, de manera que afectaría el medio abiótico y biótico, el cual se busca proteger desde la república, hasta el nivel específico mediante la presentación de este documento. De manera que, se solicita la evaluación del espacio actual para la continuidad de las actividades mencionadas para el desarrollo, pues la continuidad en este espacio, disminuye el impacto por ruido, material particulado, uso de materia prima, afectación al suelo con su estabilidad y calidad, desplazamiento de especies entre otros evaluado considerados si se crea otro espacio de trabajo.

Con relación a la presentación, es evaluado el terreno en carácter primario con visita de campo, considerando las características del suelo, materia biótica, conocimiento por parte de los pobladores de los animales y arboles presentes, además, se evalúan el estado de las vías, la capacidad del terreno para el desarrollo del proceso y las características propias de estabilidad del suelo con su geomorfología y geología.

Es presentado además los elementos que serán utilizados mediante el desarrollo del proyecto, con las características de su utilización y el interés del personal por mantener las labores de explotación en la zona de interés, igualmente es explicado

el procedimiento de beneficio y explotación propia de la mina, con la cantidad de personal que interviene, este proceso refiere unas características específicas para la eliminación del proceso de beneficio con mercurio, de manera que los procesos que intervienen son para la eliminación de estas prácticas y mantener el proceso en los términos legales definidos por el estado colombiano.

Relacionando el procedimiento de explotación con la evaluación abiótica del terreno, como sus características hidrológicas, geomorfológicas y ambientales; agregado a esto se realiza la caracterización biótica con los componentes de flora y fauna, considerando zonas de protección, especies protegidas y áreas de reservas.

A partir de los procedimientos e intereses de mantener una explotación por los años proyectados, se interviene un proceso de evaluación en una matriz de Leopold, que considera las características de cada proceso, y el peor impacto que puede generar dicha actividad, de manera que se mantiene un proceso restrictivo de las actividades considerando el peor escenario.

Desde la recopilación de la información relacionada se realiza un plan de manejo ambiental considerando cada impacto y representando las características de cada manejo, pues, se consideran en agrupaciones para el control de actividades que puede afectar las condiciones, del medio, y además mejorando las características del mismo para condicionar el espacio para el medio biótico y la población.

Finalizando la evaluación se considera un plan de cierre y abandono acorde a la zona, que mantenga un manejo al ambiente que en el largo plazo no afecte, y que ayude gradualmente a los pobladores de acuerdo a los procedimientos productivos relacionados post-cierre.

OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Obtener la licencia ambiental temporal mediante la presentación del documento reglamentario de estudio de impacto ambiental definido por parte del ministerio de medio ambiente, otorgando la información necesaria para el desarrollo de las actividades legales dentro del proceso extractivo de minería artesanal.

1.2. Objetivos Específicos

- Realizar la presentación de las características del terreno de interés, específicamente al interior del proceso de explotación en el área de interés a titular.
- Considerar las características de cada proceso de explotación y beneficio para el proceso de extracción, considerando el reemplazamiento de tecnologías para evitar el uso de mercurio.
- Demostrar la viabilidad del proyecto extractivo, de acuerdo a las características específicas de la zona, donde es posible mantener una sinergia como se ha presentado desde los años anteriores al 2000.
- Caracterizar y evaluar el terreno para crear la matriz de Leopold, que muestre los impactos ambientales generados por la actividad proyectada.
- Definir un plan de manejo ambiental y un plan de monitoreo continuo que permita la consideración de actividades a desarrollar para el manejo del proceso de explotación dentro del terreno y el área de afectación directa.
- Ilustrar el plan de manejo de cierre y abandono para el proceso de explotación de la mina El Cristo dentro del área de afectación considerando los actores sociales, bióticos y abióticos.

1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES MINERAS

1.1. Localización

La ubicación del área de interés se encuentra en la vereda Lajas, del municipio de Falan en el departamento del Tolima, y está definido en total con un área de solicitud actual de acuerdo al nuevo sistema de ubicación en cuadrículas de ANNA de 124.41 Hectáreas, y localiza en la zona tres bocaminas, de la cual dos son las principales entradas al desarrollo minero subterráneo.

La ubicación de la solicitud de legalización minera está definida en la solicitud con los vértices entregados por parte de la Agencia Nacional de Minería, sin embargo, son también incluidos los vértices del nuevo sistema de cuadrícula de ANNA.

Tabla 1. Indica las coordenadas de alinderación inicial en sistema MAGNA Origen Bogotá de la solicitud de legalización NH1-11031

PUNTO	X = ESTE	Y = NORTE
1	903883.00	1055410.00
2	903883.00	1054410.00
3	902883.00	1054410.00
4	902883.00	1055410.00

Tabla 2. Define los vértices del polígono en el nuevo sistema ANNA de la solicitud de legalización NH1-11031 en coordenadas MAGNA Origen Bogotá.

PUNTO	X = ESTE	Y = NORTE
1	902807.3439	1054339.6149
2	902808.8456	1055445.5734
3	903917.7951	1055444.0747
4	903916.3105	1054338.1191

Para el ingreso al proyecto partiendo desde Ibagué como la capital del Tolima, en la vía nacional que conduce de Ibagué a Mariquita, con un tiempo aproximado de llegada de dos horas al cruce de San Felipe, el cual es un corregimiento de Mariquita, desde este punto de San Felipe, se realiza el ingreso por vía secundaria pavimentada y en buen estado algunos de los tramos, con recorrido aproximado de 20 minutos para llegar a la cabecera municipal de Falan, desde el pueblo, se dirige por la salida veredal terciaria al sur en la vía que conduce a El Cucharo, la vía no es pavimentada sin embargo está en buen estado con zonas puntuales que tienen placa huella para el tránsito de vehículos pesados que transportan las cosechas, en esta vía se llega a la vereda Lajas, después de la escuela de la vereda, se llega a una casa de color verde, y una vía de finca que llega hasta la ubicación del proyecto.

1.2. Características de la actividad minera

- Desde antes del año 2000 en el área de interés se llegaron a desarrollar actividades mineras en toda la zona correspondiente al municipio de Falan, realizando bocaminas artesanales con picas siguiendo una estructura que para los mineros se considera rentable para el sostenimiento de su familia, mediante las condiciones otorgadas por parte del estado colombiano para los mineros artesanales, se realiza la figura de formalización minera, es a partir entonces del año 2012 donde el solicitante de la labor de extracción artesanal Marco Iderman Garzón Sanchez y su compañero de labores Hernan de Jesus Salgado Montes, realizan la petición ante la agencia nacional de minería con el número de solicitud NH1-11031, tal como lo hace certificar el grupo de atención al minero (Figura 1).



EL GRUPO DE INFORMACIÓN Y ATENCIÓN AL MINERO CERTIFICA

Que revisado el sistema de información de la Agencia Nacional de Minería, se constató que el día un(1) de agosto de dos mil doce (2012), los señores MARCO IDERMAN GARZON SANCHEZ, HERNAN DE JESUS SALGADO MONTES presentaron una SOLICITUD DE FORMALIZACIÓN DE MINERÍA TRADICIONAL para el o los minerales MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS, en un área ubicada en la Jurisdicción del municipio de FALAN ubicado en el departamento TOLIMA, la cual fue radicada con el N° NH1-11031.

A la fecha el expediente se encuentra en estado VIGENTE-EN CURSO.

Es importante señalar que el Gobierno Nacional promulgó el día 25 de mayo del 2019 el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad" Ley 1955 de 2019 dentro del cual se dispuso adelantar los trámites de las solicitudes de formalización de minería tradicional que fueron presentados hasta el 10 de mayo de 2013 y que a la fecha se encuentran vigentes, trayendo para el efecto un nuevo marco normativo contenido en el artículo 325 el cual entre otras cosas establece:

"1.-) A partir de la promulgación de esta ley y mientras no se resuelva de fondo el trámite de la solicitud de formalización de minería tradicional no habrá lugar a la aplicación de las medidas previstas en los artículos 161 y 306 de la Ley 685 de 2001, ni a proseguir las acciones penales señaladas en los artículos 159 y 160 de esta misma ley, sin perjuicio de la aplicación de las medidas preventivas y sancionatorias de carácter ambiental, así como las relacionadas con la seguridad minera."

La anterior disposición sin perjuicio de las decisiones adoptadas dentro de los procesos de amparos administrativos, decisiones judiciales y normas que regulen la explotación y comercialización de minerales.

De otra parte, el Decreto 2235 de 2012, reglamentario del artículo 106 de la Ley 1450 de 2011, establece la destrucción de maquinaria pesada y sus partes utilizada en actividades de arranque de mineral, sin título minero inscrito en Registro Minero Nacional y licencia ambiental. Definiendo como maquinaria pesada: Dragas, retroexcavadoras, buldócer y demás equipos mecánicos utilizados en el arranque de minerales, con similares características técnicas.

La presente Certificación se expide a petición del señor(a) razón social MARCO IDERMAN GARZÓN, en calidad de SOLICITANTE, con la finalidad de servir como prueba ante las autoridades y tiene validez por dos meses a partir de su expedición.

AYDEE PEÑA GUTIERREZ

Gestor Grupo de información y Atención al Minero

CERT-VCTGIAM-20318

PARA TODOS LOS EFECTOS LA PRESENTE CERTIFICACIÓN ÚNICAMENTE ES VÁLIDA EN ORIGINAL.
PARA CONFIRMAR SU AUTENTICIDAD COMUNICARSE AL N° 2271999

Figura 1. Certificado de agencia nacional de minería para la solicitud de legalización NH1-11031.

- Dentro de la zona de interés actualmente no se conoce un estimativo de la extracción minera debido a la falta de confianza entre los pobladores, es decir, para este proyecto se reconocen únicamente las bocaminas mencionadas, determinadas y georreferenciadas dentro de la zona de solicitud minera, y no está sobrepuesta con otra actividad minera asociada actualmente que se conozca (Figura 2).

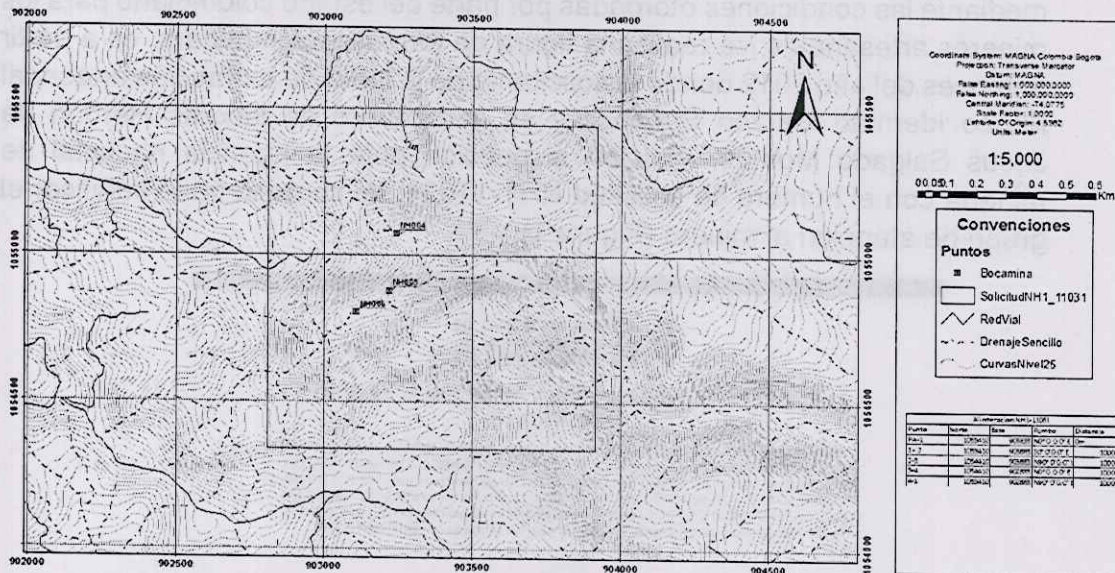


Figura 2. Ubicación de las bocaminas actuales del Proyecto minero dentro de la solicitud NH1-11031

- Las actividades extractivas para la mina de interés del proyecto al interior de la solicitud de legalización NH1-11031, comprende rocas de edad Paleozoica, que según la teoría es creada a partir de la acumulación de sedimentos del fondo marino en capas finas en zonas oxidantes o reductoras según esté ubicada la roca, que puede contener fósiles o minerales filosilicatos; relacionando la información correspondiente a la roca donde se hospeda la estructura de interés, contiene elementos como sílice, aluminio, hierro, calcio, potasio.
Dentro del área de interés por actividad de la meteorización se definen suelos de color rojizo a naranja, que se debe a la descomposición de la roca que resulta en la oxidación del hierro de la estructura de los cristales de los minerales asociados, esto definido para la roca del Complejo Cajamarca, lo que indicaría como minerales que puede dejar en suspensión en el agua corresponden al hierro, aluminio y potasio principalmente, pero que en su acumulado de erosión no conlleva a una fuerte afectación al ambiente desde la roca principal, sin embargo, se puede considerar que fuera de la zona citada hay actividad de agricultura y debido a la actividad de fumigación de cultivos puede generar elementos químicos que se transportan por el suelo en carácter de escorrentía hasta los drenajes y verse afectados, al igual que aumentar el nivel de erosión de la roca.

Respecto a la estructura principal, la cual es trabajada por parte de los mineros mediante la trituración de la roca en fragmentos pequeños por medio de un mazo, es considerado el alto contenido de sulfuros finos que contiene la veta de interés dentro del túnel de la mina del área NH1-11031, los minerales a ser liberados por medio de la trituración y que pueden afectar el suelo se consideran como sulfuros de plomo y zinc, además de la plata, oro, sílice, hierro, los cuales se puede liberar al suelo por la trituración además, de ser enviados por suspensión mediante el lavado de la roca fina, es decir, cuando se hace el proceso de barequeo, se lavan los minerales que no son de interés, y son transportados por el agua.

Mediante la obtención del oro, este material es sedimentado en los tanques dispuestos para esto, y al ser despositados en la zona que corresponde, puede acarrear algún lavado accidental y absorbidos por el suelo, pero no depositados en el agua, pues la intención no es aumentar el grado de elementos pesados en el drenaje como son sílice, hierro, calcio, sodio, y aluminio, también compuestos como sulfuros de plomo y sulfuros de zinc además de sulfuros de hierro.

- El municipio de Falan es actualmente conocido por sus pobladores como “El Balcón del Tolima”, debido a la vista que se obtiene del valle superior del magdalena, contemplando el paisaje y la cordillera oriental de Colombia, sin embargo, es más famoso por su turismo a la zona de reserva conocida como “La Ciudad Perdida” siendo un conjunto de construcciones de piedra que se remonta a la época de la conquista española, y es mostrado al público como la infraestructura que se construyó en la época en la que se desarrollaban actividades mineras de oro de filón en el área, siendo este su principal atractivo turístico; Falan tiene una cabecera municipal pequeña, en la zona norte del área de municipio, en donde la mayoría de la población del municipio se encuentra en zona rural siendo esta el 74.66% de los pobladores de un total definido por el DANE de 2174 personas censadas, y el restante 25.34% está ubicada en la zona urbana; para el área social a la que corresponde el proyecto de interés, se ubica en las veredas El Cucharo al sur, la vereda Lajas al occidente y la vereda San Antonio al norte, esta última contiene la zona turística de “Ciudad Perdida”, las actividades económicas a las que se acoge la población de las veredas mencionadas, abarca desarrollo agrícola, por lo que se realizan cultivos para permitir la subsistencia familiar de las viviendas, se desarrollan actividades mineras subterráneas de oro de filón, y ganadería; se considera, la agricultura como su principal actividad económica, con cultivos de café, banano, maracuyá, caña, pastos altos, entre otros.

Evaluando la infraestructura educativa del municipio son encontradas dos escuelas cercanas a la cabecera municipal, siendo una normal superior y otro instituto educativo, para la zona de interés cercano, se encuentra en la vereda Lajas la escuela rural de Lajas para grados de primaria, sin contar con más

escuelas cercanas al proyecto, la infraestructura de salud abarca únicamente un hospital de primer nivel de atención, que cuenta con dos ambulancias, cercanos a la zona no se encuentran hospitales rurales, sin embargo, es sabido que la alcaldía realiza campañas de salud preventiva.

Relacionado a la infraestructura de servicios públicos, la zona cuenta con agua potable o agua tratada otorgada por el municipio, sin embargo, el servicio de luz si hace parte de los servicios públicos de los ciudadanos, el alcantarillado corresponde a cada lote o residencia donde se ubica pozos sépticos de manejo de aguas residuales del hogar.

- Los insumos relacionados al proyecto se dividen en antes y posteriores a la proyección, pues la intención es mejorar la calidad de extracción de los trabajadores y permitir un grado de recuperación más alto del elemento de interés (oro); los insumos anteriormente usados correspondían a Pica, pala, mazo, martillo y batea, donde lavaban el material directamente en el río. Con la intención de mejorar el proceso, mitigar la afectación ambiental y controlar los riesgos de calidades del agua se plantea el uso de otros elementos eléctricos además de los manuales ya planteados, tanques de sedimentación, mangueras de transporte de agua, motobomba para el transporte y captación de agua, una plancha o cajón de recolección de aluminio con malla para el lavado de la roca triturada y una bomba de extracción de agua subterránea y una celda de flotación artesanal.

1.3. Descripción de las actividades del proyecto

Es importante definir que para el proyecto, las actividades se han desarrollado de forma manual, y que en algún momento del desarrollo de las actividades se realizó el proceso de negociación con la empresa Mineros S.A. la cual realizó actividades de exploración y construcción de entable para mejorar las condiciones de explotación y recuperación del mineral por parte de los trabajadores de la zona, sin embargo, las construcciones se llevaron a cabo y la negociación no finalizó con buen término, es por esto, que Mineros S.A. no obtuvo licenciamiento dentro del proyecto y no hubo un interés final por desarrollar las actividades de forma técnica y mecanizada, dejando como resultado la continuidad de trabajo desarrollado de forma manual y artesanal, se define esta área como interés para continuar con las actividades de beneficio, pues generaría menos impacto, y se mantendrían las actividades de control y manejo ambiental planteadas en el proceso de monitoreo y obras de mitigación. (Fotografía 1).



Fotografía 1. Infraestructura preexistente construida por parte de Mineros S.A.

• **Áreas de explotación minera:**

Dado los más de 20 años de desarrollo de las actividades, el proyecto ha tenido un avance de 185 metros en dirección al NW, desde la bocamina sur, desarrollándose por medio de una cruzada por roca esquistosa, con sostenimiento natural, pues las condiciones de la roca lo permitían, y generando aperturas de guías en dirección de las vetas encontradas, con relación al desarrollo de guías en sentido de la estructura se asocian distancias horizontales de 160 metros con desarrollo de inclinados que van siguiendo el buzamiento de la estructura de interés, en este caso la veta Principal (Figura 3).

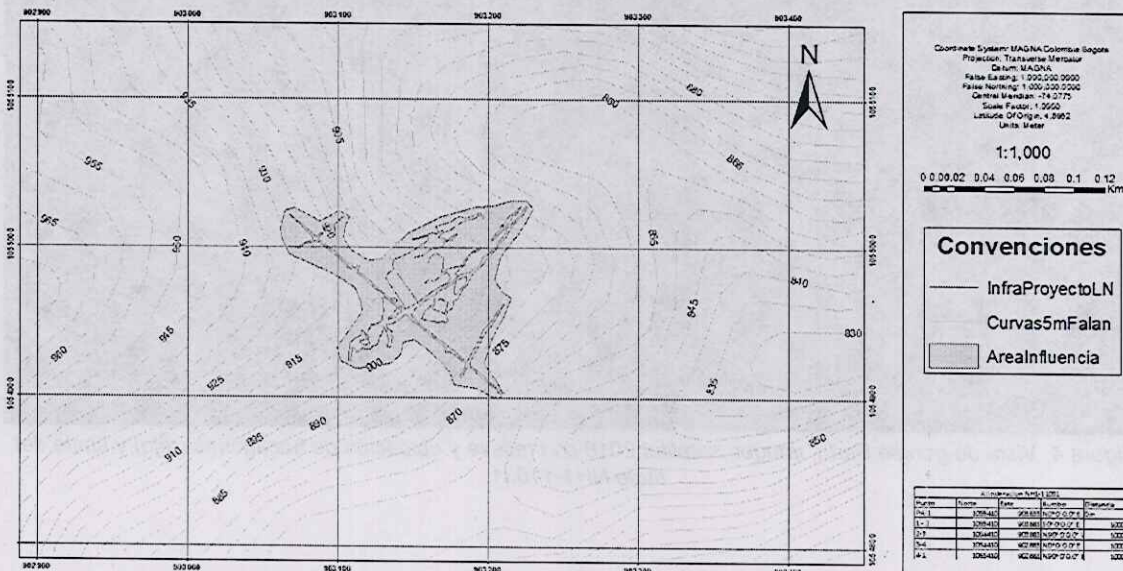
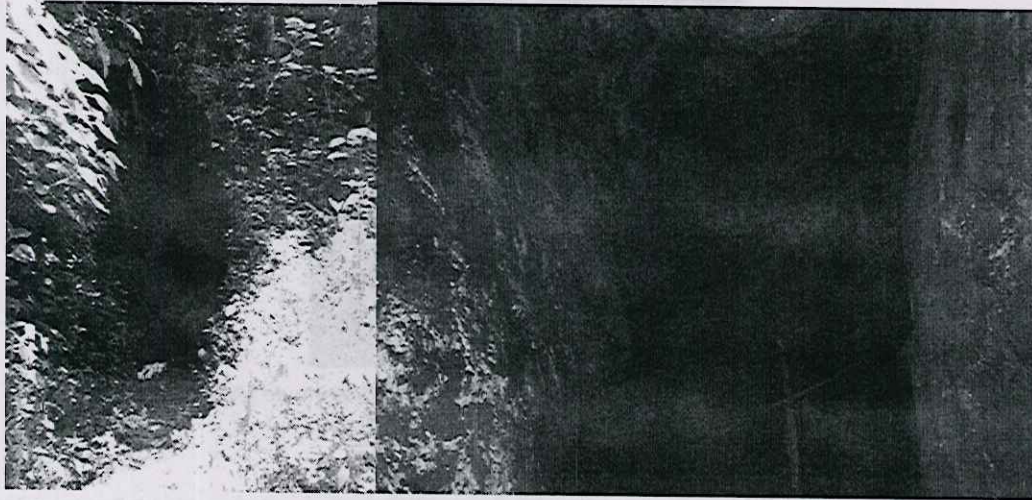


Figura 3. Desarrollo de tunelería para la mina El Cristo. Con el área de influencia del túnel.

El avance mensual es relativo, debido a que las labores son intermitentes y permiten una extracción suficiente para obtener el sustento anual, por lo que el avance suministrado por parte del solicitante corresponde a un desarrollo de mina de siete metros mensuales, contando la parte noroccidente de la veta principal dado las condiciones de la estructura (Fotografía 2).



Fotografía 2. Ubicación de la bocamina norte de la veta Principal.



Figura 4. Vista de google Earth, imagen satelital 2018 con relieve y ubicación de bocaminas (rojo) y límite del título NH1-11031.

- **Áreas de beneficio y transformación de los minerales:**

El proceso proyectado de transformación comprende la trituración de la roca por medio de un mazo y trituradora eléctrica, llevando el tamaño de la roca a su mínima expresión, esto será realizado planteado dentro del área ya construida (E: 903202 N: 1054889), y que se considera viable para desarrollo, que se ubica en el entable construido, de no ser considerado por parte de la entidad ambiental, es considerada otra zona de beneficio ubicada fuera del terreno de protección el cual es definido en el acuerdo municipal del esquema de ordenamiento territorial. El punto al que se hace referencia se ubica con coordenadas MAGNA origen Bogotá Este: 902992 Norte: 1054932, en donde será realizado un entable y se relaciona a la zona de beneficio del proyecto, este terreno cuenta con una zona aplanada; La construcción de una plancha para la ubicación de los elementos necesarios para el beneficio, tales como un punto de trituración sobre el suelo de concreto, el área de ubicación de la plancha separadora de mineral con tapetes recolectores, y los tanques de sedimentación para ubicar los residuos de estéril, el entable se encontrará cerrado o tapado con lonas que permitan disminuir el ruido, además, contará con techo de teja de zinc para la protección del sol. El transporte será a cargo de tracción animal, donde se tendrán puntos de alimentación del ganado, estos transitarán por senderos de un ancho aproximado de 1.5 metros o menor, y llevaran la carga recolectada del túnel. La carga será dispuesta en el punto de beneficio para ser procesada por los trabajadores.



Fotografía 3. Bocamina sur donde sale el material a superficie.

El beneficio debido a que el proceso es semi-mecanizado, siendo molido el mineral de cuarzo a tamaño polvo, o arena fina, es llevado sobre el cajón de recolección con malla y tapete de recolección de material fino para su flotación y esto al final

será recuperado con batea sobre agua de un tanque de sedimentación, el proceso contendrá una recirculación del agua, en donde se permita el ahorro y no captación desmesurada de la fuente hídrica, en la medida de la necesidad, los tanques de agua serán rellenos debido a evaporación del agua o por ser regada accidentalmente en el piso. La acción del uso de motobombas permite la captación de agua de la quebrada que será solicitada en el permiso de captación, la intención con el proceso es no malgastar cantidades de agua que pueden ser utilizadas nuevamente dado que no transportan químicos a fuentes hídricas. El material sobrante es manejado como ganga y depositado en los puntos correspondientes.

El beneficio actualmente relacionado para el terreno de interés, corresponde a la extracción manual, trituración con mazo, y separación por lavado de material, este material lavado permite el concentrado de elementos en el tapete de recolección, y el material fino es dejado en la quebrada, y el grueso se deposita en la vía de comunicación.

- **Material sobrante y áreas para el manejo de material sobrante del proceso minero**

Dado que la explotación es selectiva, la mayoría del material contiene mineral de oro, por esto, la cantidad de materia sobrante o ganga, corresponde a lo que se considera esquisto estéril y el cuarzo sin mineralización, el cual también es triturado por la proximidad con la estructura, el material sobrante no es manejado con químicos, lo que ocurre en el proceso de beneficio y transformación corresponde a la disminución del tamaño de la roca, y permite simplemente con ayuda de la circulación sobre el cajón de recuperación captar mediante los tapetes de fondo, el oro fino y grueso libre que se extrae de la roca triturada, los polvillos o triturados de roca estéril y ganga caen en un tanque sedimentador, de esta manera serán recolectados en carretilla y llevados a la celda de flotación artesanal, después de ser recolectado el material de interés, es llevado a la sedimentación, al momento de estar llenos, se transportarán hasta el punto de acopio de la ganga, la cual se plantean dos opciones viables para el proceso y que serán utilizadas en el proyecto. Las zonas de disposición serán la vía interna de comunicación desde la vía veredal de Lajas, hasta la comunicación con la quebrada Grande, pues se plantea la disposición con un proceso de excavado en la parte lateral de la vía que permita la recolección de las aguas de escorrentía en una canal, y el recubrimiento con un geotextil que evite el paso de material fino en el suelo, lo que permite la circulación efectiva del canal, y este es relleno con parte del material y compactado en el sentido de la inclinación, de esta manera se mejora la calidad de la vía interna y es posible mejorar el ámbito social con actividades del proyecto, dado que actualmente el municipio no cuenta con un plan de construcción de vías internas es posible plantear esta actividad. El segundo método de recolección o disposición de la ganga, es el punto de acopio al interior de mina, o relleno de labores abandonadas, que se diseñaría con madera y cemento interno para el sostenimiento propio de la mina, lo que referirá en caso de obtener un resultante, o sobrante una vez se acabe

el espacio en la vía interna, será cubrir las áreas subterráneas de la mina, con volúmenes calculados por parte del ingeniero presente, los cuales cerrarán las labores abandonadas y mantendrán la estabilidad del terreno y la mina. Es de mencionar que las proyecciones realizadas para la vía y el suelo se plantean procesos de recolección de aguas de escorrentía que transiten solo por las líneas de interés sin afectar la estabilidad del terreno en cuestión. El proceso de minado permite la extracción aproximada entre 1000 y 1200 toneladas de roca mensual, la cual se debe disponer como estéril después de dejar que el agua circule limpia desde los tanques de sedimentación también será manejada la venta a terceros de material, de modo que la producción de roca pueda venderse a laboratorios de beneficio que mantienen un plan propio de manejo de la ganga sin dejar afectación en el suelo y subsuelo dentro del proyecto minero El Cristo.

- **Manejo de lixiviados**

El uso de los químicos considerados son A31, A34, Xantato Isopropílico y A404, para el proceso de flotación selectiva del material fino, teniendo en cuenta que las características de estos químicos son biodegradables, y no afectan las condiciones del medio biótico y abiótico; de manera que estas aguas no se consideran de desecho una vez se neutralicen naturalmente los reactivos considerados por el uso, será recirculada el agua y agregado más reactivo para el proceso, de manera que el agua se mantiene en uso y no es desechada para este uso de beneficio, de manera que el método considera un uso de agua de acuerdo a la necesidad de flotación, relacionada por los mineros, según sea el caso de venta o beneficio del terreno.

No se realiza ningún manejo a lixiviados porque no hay resultantes que puedan ser desechados al ambiente, aun así si se deben manejar los químicos en su almacenamiento y control para el uso propio de estos.

- **Áreas de soporte minero**

Se cuenta con una trampa de grasas y combustible separado donde serán almacenados los aceites y combustibles para la motobomba dado que estas son de bajo consumo y el galón permite trabajar por aproximadamente 4 horas, es posible la recolección de pequeñas cantidades, como pueden ser entre 8 y 10 galones, por esto, la trampa estará diseñada según la ley con el mismo fin de recolección en caso de derrame accidental. También son ubicadas en la zona de beneficio el espacio de almacenamiento de químicos.

Los elementos de cada proceso minero son guardados dentro de cada zona, en el caso del arranque de material los elementos de interior de la mina son guardados las picas, palas y carretilla, los mazos y martillos neumáticos son dejados en casilleros sobre el área de beneficio que serán dispuestos allí. El cierre y amarre de los elementos empleados para el beneficio como el cajón de lavado y plancha de beneficio son amarrados al piso y tienen además un cierre con lonas del terreno,

dado que la zona es segura no se vería afectado la integridad del proceso, en caso de ser considerado por los titulares se dispone de un guardia de seguridad nocturno.

- Infraestructura de transporte

La entrada al proyecto es relacionada a tomar el desvío por una vía veredal que conduce desde Falan hasta las veredas del sur, desde Lajas, se encuentra un desvío en carretera destapada que conduce a las fincas que cultivan cacao, platano, y demás, la vía se encuentra únicamente planteada hasta estas zonas de cultivo, sin embargo, se cuenta con un camino para personas que atraviesa la zona boscosa hasta llegar a la bocamina, con un ancho de hasta un metro y baja en zigzag, no se cuenta con infraestructura de vías, diseñadas.



Fotografía 4. Entrada principal desde el camino veredal por la vereda Lajas.

Dado que la extracción del metal de interés se hace mediante bolsas por parte de los mineros, y algunas veces la roca es extraída por animal de carga (Burro), no se requiere una infraestructura de gran desarrollo productivo.

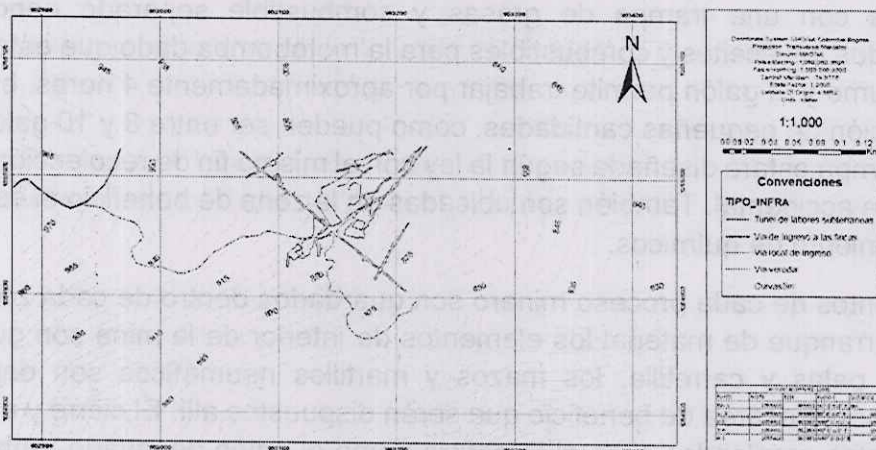
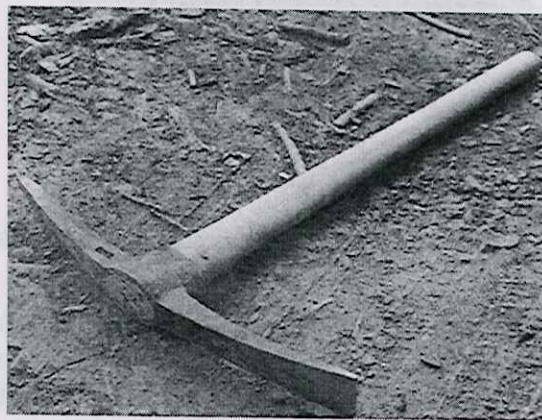


Figura 5. Infraestructura de las vías que corresponden al proyecto.

- **Beneficio y transformación del mineral**

Para el proceso de obtención del mineral de oro asociado a la mina subterránea de la solicitud de legalización NH1-11031 corresponde al proceso artesanal mediante método subterráneo de cámaras y pilares que es además ayudado el sostenimiento mediante madera.

1. **Extracción:** El método de minado se realiza por actividad manual, y semi-tecnificado, esto por la falta de inversión de capital, el método de minado corresponde a la extracción por medio de pica (Fotografía 5) en el frente de minado, y por martillo neumático (Figura 6), asociado a la estructura principal de veta de la cual se extrae el oro libre.



Fotografía 5. Elemento utilizado para el proceso de extracción de la roca, desprendiendo la roca de interés.

La extracción de la roca se realiza por medio de los planos de debilidad del esquisto y del cuarzo, lo que supone un esfuerzo relativamente bajo, donde se permite la extracción de pizarras y fragmentos del cuarzo con sulfuros.



Figura 6. Martillo neumático general para el proceso de extracción de roca.

2. **Transporte:** El transporte hasta bocamina se realiza recogiendo el mineral extraído desde el frente con una pala, y se transporta con carretilla hasta la

parte externa del túnel, en la bocamina sur, tomando un tiempo aproximado de ida y vuelta de 10 minutos con la recolección del mineral en carretilla de dos llantas (Fotografía 3, Figura 7).



Figura 7. Carretilla, elemento utilizado para realizar el proceso de extracción de la roca del frente hasta bocamina.

Después de acumular el material en la bocamina, la persona que recibe la roca guarda y acumula el material en lonas para montar en camioneta inicialmente, mientras se construye el cabestrante respectivo que transporta el material hasta la zona de beneficio, con peso no mayor a 300 Kg (Figura 8). Y este transportará con ayuda del encargado de transporte el mineral hasta la zona de beneficio.



Figura 8. Imagen representativa del transporte planteado desde bocamina hasta zona de beneficio

Será utilizado además el método de transporte por línea o cabestrante, este ubicado en superficie para transportar de forma manual los baldes con material desde bocamina, hasta la zona de beneficio, sea la ubicada actualmente en el espacio o

la proyectada, y este será realizado con hierro, por zonas que no requieran el proceso de tala de árboles, de manera que el medio natural no es afectado. (Figura 9).

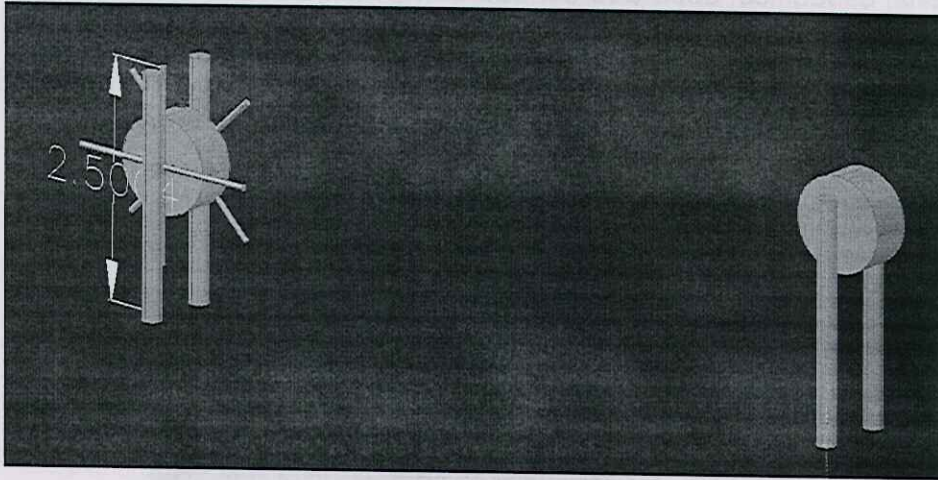


Figura 9. Malacate, cabestrante, o línea de transporte superficial para el material de bocamina a beneficio.

3. **Molienda:** La molienda se realiza en la parte externa del túnel, donde un moedor, el cual es una persona con una maza ayuda al proceso, además del molino de cadenas y se ubica en la zona de beneficio tritura la roca sobre el piso de concreto, los fragmentos más finos con ayuda de un martillo dentro de un balde son triturados hasta obtener un tamaño de polvo o arena fina, que permita el proceso de lavado en la plancha de separación y posteriormente es posible realizar separación con la batea, la trituración se realiza en toda la roca que es extraída y considerada por el moedor, este material es guardado y dispuesto en un balde para posteriormente ser lavado y obtener el oro libre, es mediante este proceso que es posible hacer la recuperación del mineral de interés.



Figura 10. Mazo de acero necesario para el proceso de molienda.

Mediante este proceso es posible utilizar métodos de molienda artesanal, como lo es el molino de cocos. (Figura 11), de manera que es posible mantener el beneficio del material específico, separado del que se vende como roca para ser procesado por el comprador del material.

El material particulado que puede considerarse en el proceso no es relacionado directamente a esta actividad, pues la molienda se realiza en húmedo.



Figura 11. Molinos de cocos, imagen de referencia. Fuente: Google.

4. **Lavado y beneficio:** El proceso de beneficio del mineral corresponde al lavado del polvo de roca que ha sido molido anteriormente y el proceso se realiza en la zona de beneficio en el terreno apto para el proceso minero, el lavado corresponde a ubicar el mineral molido en un cajón de beneficio inclinado que permite el tránsito del polvo fino con el agua y es separado por la malla superior, esta separa la roca tamaño grava de los tamaño arena, una vez transportado por esta plancha, el material fino es capturado por un tapete de hebras finas y captura el oro fino en este (Figura 12), lo que permite concentrarlo posteriormente con mesa vibratoria artesanal y batea, además de referir una celda de flotación artesanal que extrae el mineral por un minero con experiencia para captar la mayor cantidad de oro fino en la batea, la concentración es guardada en bolsas para ser vendida posteriormente. (Figura 14) la concentración se realiza por densidad.

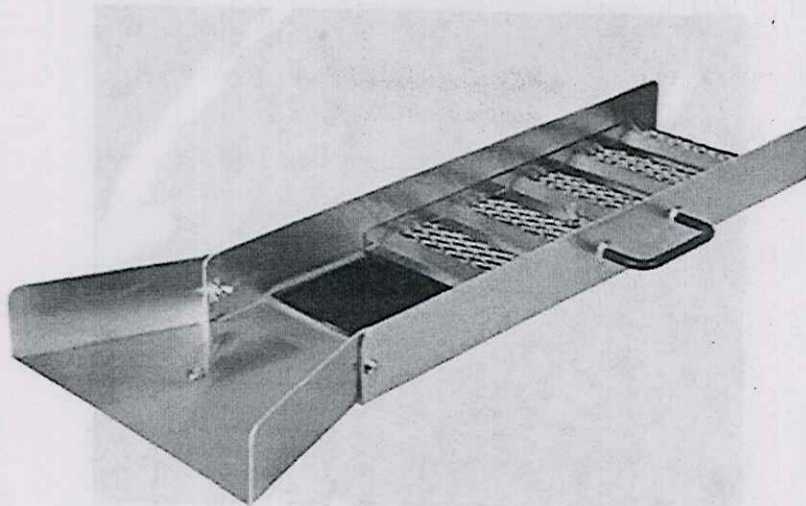


Figura 12. Cajón de lavado de oro, con sus elementos, Malla de selección de gruesos, tapete de recolección y canal de tránsito de agua.

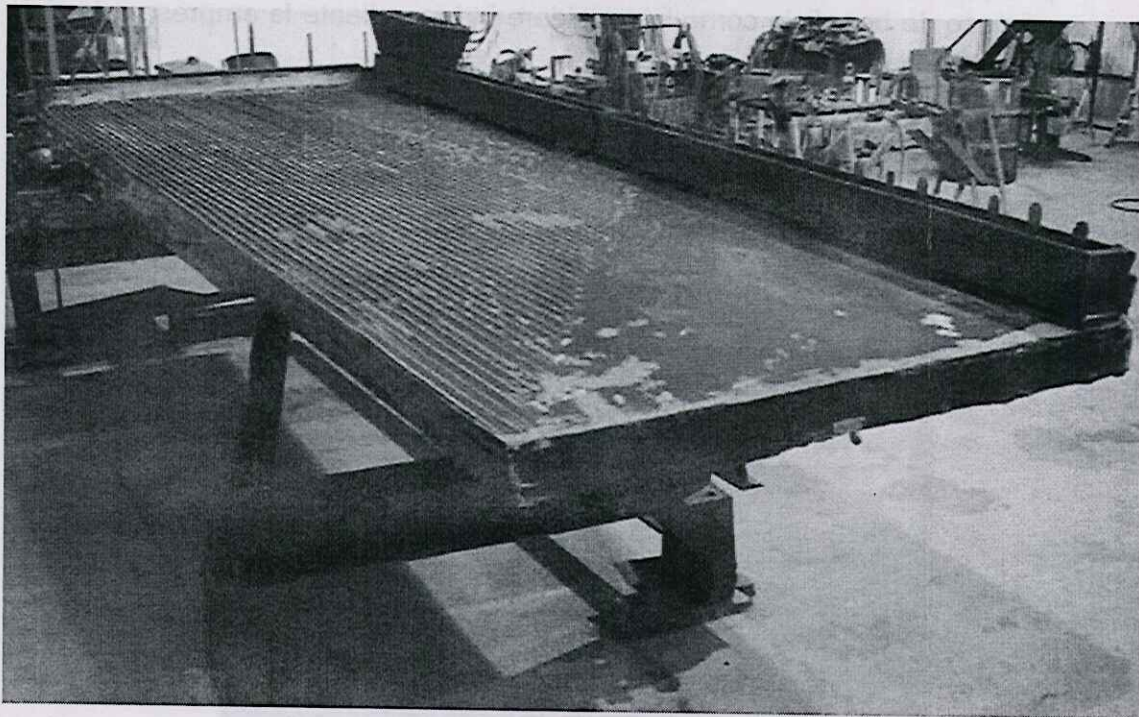


Figura 13. Mesa vibratoria concentradora artesanal. Fuente: CICAN, 2015.

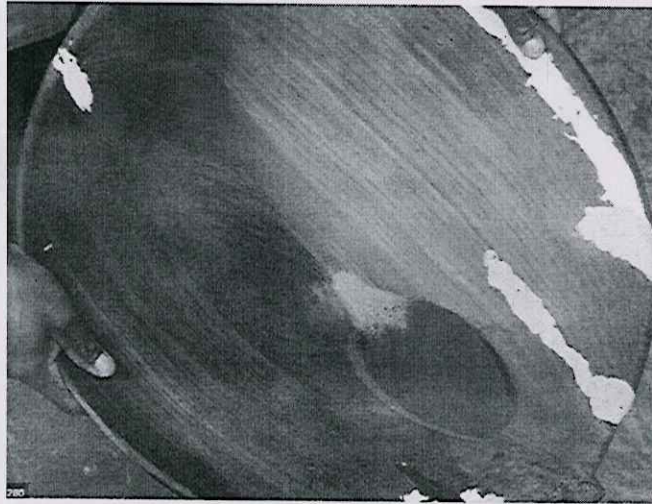


Figura 14. Batea de madera para el proceso de lavado de oro obteniendo el mineral libre.

Obtenido el elemento buscado de color dorado, el material sobrante o desecho de roca será depositado en la vía para manejo de esta y mejoramiento, y se plantearán además los puntos de ubicación para el mismo proceso de acumulación, para los casos de venta de roca, será planteado el proceso de beneficio como lo considere independiente la empresa a la cual se le vende el material.

El proceso general de flujo o diagrama de flujo se especifica a continuación, con la trituración, esta está inicialmente planteada en lo que corresponde a la licencia temporal con una trituración manual inicial y una trituración secundaria con mandíbula eléctrica cuando sea adquirida.

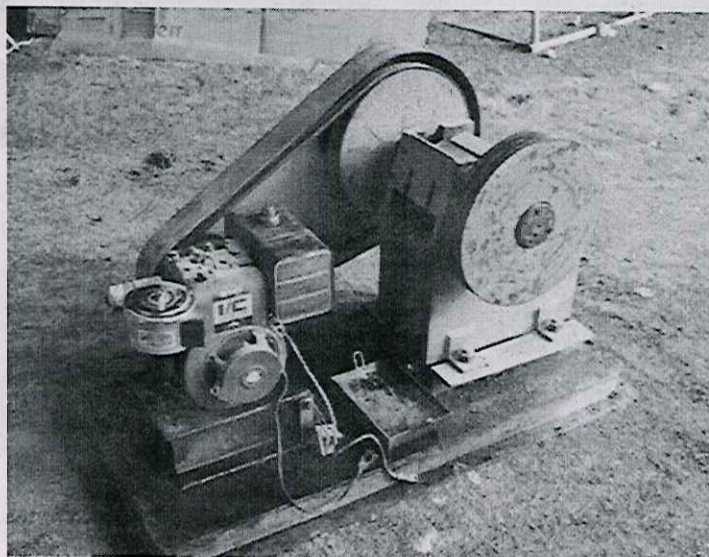


Figura 15. Proceso de trituración con mandíbula eléctrica, imagen de referencia..



Figura 16. Proceso de molienda con martillo para fragmentos de roca de tamaños menores a 0.1 centímetros.

Lavado de mineral

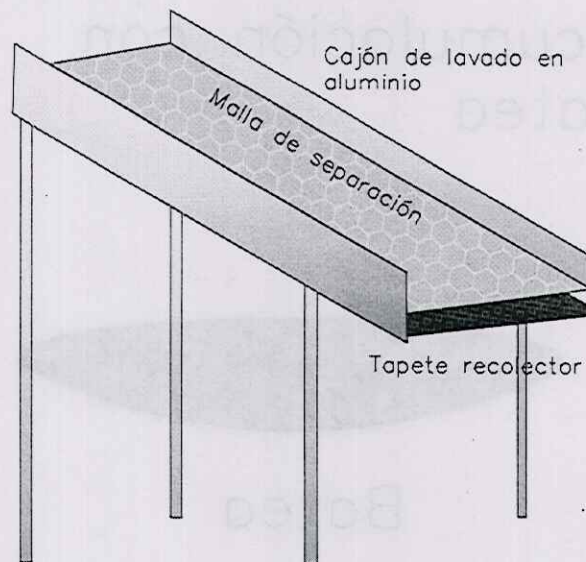
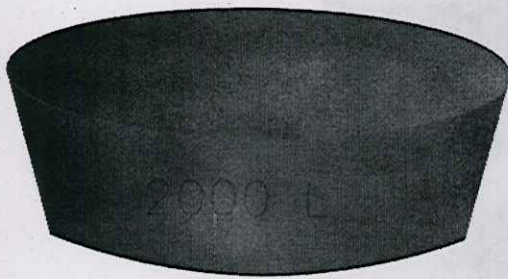
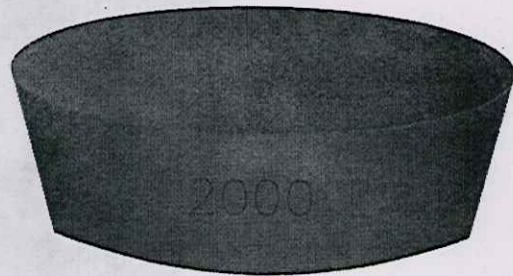


Figura 17. Proceso de lavado con agua sobre el cajón, donde se acumula el material de interés en el tapete, y la ganga se sedimenta en el tanque 1.

Sedimentación de la ganga



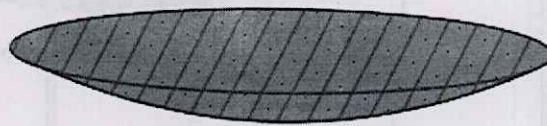
Acumulación de
sedimento



Recolectar agua para
recirculación

Figura 18. Proceso de sedimentación de elementos no enriquecidos o de la ganga, en tanques.

Acumulación con batea



Batea

Figura 19. Acumulación y beneficio de oro con batea sea de plástico o madera.

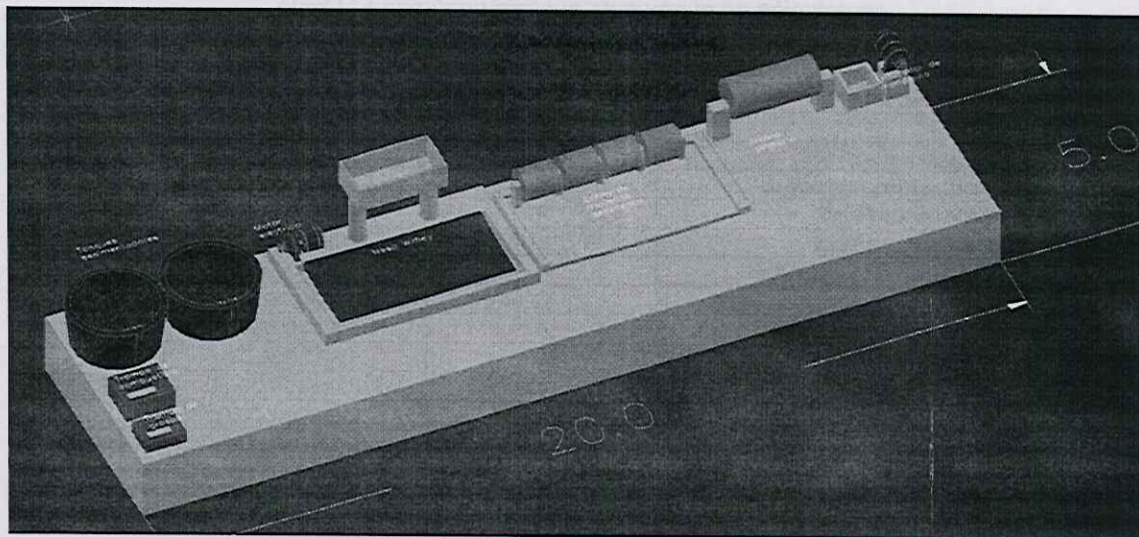


Figura 20. Modelado de la zona de beneficio del Proyecto NH1-11031

1.3.1. Producción y costos de la actividad

El desarrollo de las actividades mineras proyectado corresponde principalmente a la obtención de un beneficio monetario que permita la subsistencia y el sostenimiento del núcleo familiar de acuerdo a las labores realizadas, mediante el proceso de desarrollo extractivo, se realizará una producción de roca anual de 14400 Toneladas, de las cuales es posible obtener aproximadamente 36000 gramos de oro al año, que corresponden en producción de **1157.37 OzTroy/Año** en lo que corresponde con el precio de compra por los interesados un total de **6'099'646,200 COP** anuales en ingresos por parte de la venta del oro.

El costo del proceso de producción corresponde a un gasto fijo de alimentación y materiales donde intervienen elementos de protección personal y material de trabajo, siendo el casco, los guantes y gafas, como elementos de protección, y los insumos de trabajo corresponden a el pico de acero, pala, carretilla, mazo y martillo, y si es considerado corre por cuenta del minero una batea además el cajón de beneficio, las mangueras de transporte de aguas, tanques de sedimentación, y de motores, la bomba sumergible y motobomba de captación de agua.

Es representado en la tabla 3 para mejor comprensión y se define un total de gasto para el desarrollo de las actividades de beneficio con el primer año de proceso de 1'980'062,000 COP.

Tabla 3. Cantidad de insumos y sus costos relacionados para el desarrollo de actividades de explotación en el proyecto subterráneo mina El Cristo.

Insumo	Costo unitario	Cantidad
Casco	18	\$360,000.00
Guantes (par)	36	\$360,000.00
Gafas	36	\$288,000.00
Mascara de gases	18	\$540,000.00
Botas punta de acero	18	\$900,000.00
Tapaoídos (Par)	18	\$270,000.00
Lampara minera	18	\$2,880,000.00
Cinturon de seguridad	16	\$800,000.00
Overall	27	\$1,620,000.00
Aceite	4	\$ 240,000.00
Gasolina	8	\$ 864,000.00
Mangueras	70	\$ 100,800,000.00
Cables o cuerdas	70	\$ 252,000,000.00
Bolsas	100	\$ 240,000.00
Martillos	20	\$ 8,400,000.00
Energía eléctrica	20	\$ 3,840,000.00
A31	25	\$ 54,000,000.00
A34	25	\$ 52,500,000.00
Xantato isopropílico	25	\$ 60,000,000.00
A404	25	\$ 57,000,000.00
Carretillas	6	\$ 2,160,000.00
Cinzel	30	\$ 10,800,000.00
Baldes	10	\$ 1,200,000.00
Geotextil	300	\$ 1,368,000,000.00
	Costo mensual	\$165,005,166.67
	Costo anual	\$1,980,062,000.00

La evaluación realizada con respecto al tenor o cantidad de mineral por toneladas extraídas se relaciona con un promedio de recuperación de 2.5 gramos por tonelada (2.50 g/Ton) que corresponde a lo extraído por parte de los mineros, sin embargo, de acuerdo a la campaña de exploración llevada a cabo por parte de la empresa Mineros S.A. se plantean muestras de estructura con tenores de 10 gramos por tonelada, además encontrando un amplio potencial de contenidos de plata.

1.3.2. Cronograma de la actividad

El proceso de explotación de oro subterráneo comprende unas actividades a desarrollar dado el interés de los solicitantes, por lo cual, la intención principal es agilizar el proceso de obtención del título minero como contrato de formalización minera para evitar ser interrumpidos en las actividades extractivas.

La información del cronograma de interés a realizar se plantea en la tabla 4.

Tabla 4. Cronograma de actividades relacionado al proceso de obtención de la licencia ambiental temporal y desarrollo de actividades mineras.

Actividad	Trimestre				Año								
	1	2	3	4	2	3	4	5	6	7	8	9	
Estudio de información bibliográfica	■												
Obtención de información de campo	■												
Elaboración del documento EIA temporal		■											
Obtención de licencia ambiental temporal			■										
Presentación de programa de trabajos y obras				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Desarrollo del proyecto minero				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

El inicio del proceso corresponde a la evaluación de la información secundaria para el proceso de refrendación de la información pertinente que permita el análisis de la zona en detalle, esto es seguido por un trabajo de campo que se desarrolla sobre el terreno para evaluar los impactos realizados por la actividad, además, de conocer el proyecto en sus procedimientos y dimensiones, teniendo en cuenta la información recolectada se realiza la elaboración del documento técnico que corresponde al estudio de impacto ambiental (EIA) para la obtención de la licencia ambiental temporal, posterior a la radicación del documento se realiza la evaluación por parte de la entidad competente (Cortolima) que defina otorgar la licencia y posterior a esto se realiza el proceso de control por parte de la entidad minera competente para agilizar el proceso minero extractivo controlado y legalizado ante el estado colombiano.

2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD

MINERA

Será presentada correspondiente a la zona, la información primaria y secundaria evaluada, para presentar entonces ante la autoridad ambiental.

2.1. Medio Abiótico

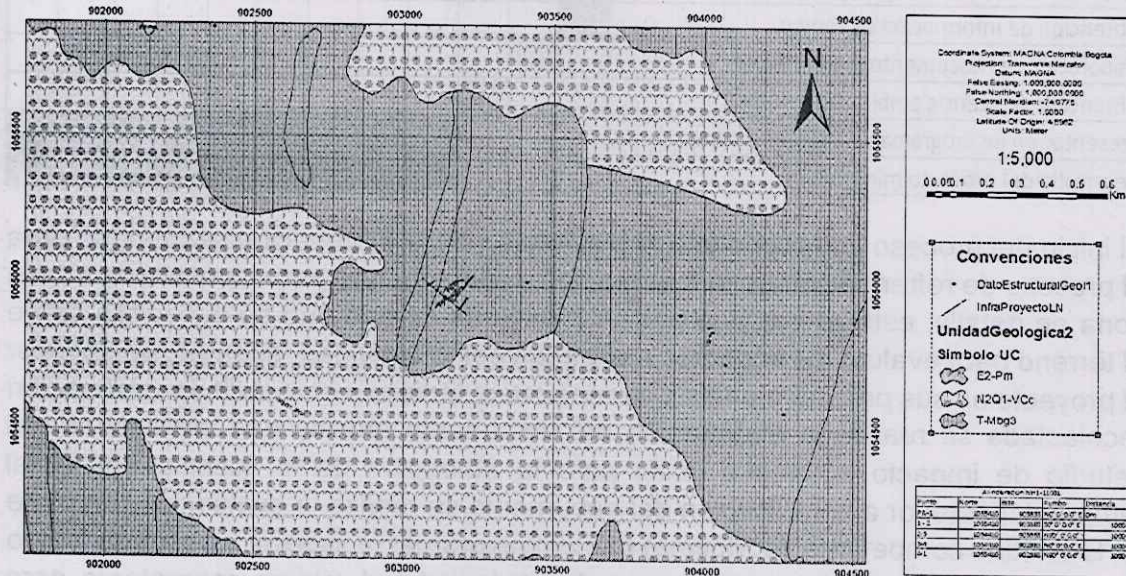
2.1.1. Geología

El yacimiento se encuentra en la cordillera central al flanco oriental, con roca caja en el basamento de la cordillera siendo este el Complejo Cajamarca, definido como esquistos verdes y grises en sentido NNE con buzamientos variables con filitas, y cuarcitas que se asocian a los procesos tectónicos de levantamiento de la cordillera, y el yacimiento de las vetas encontradas en el terreno se asocia a las capas o foliación preferencial de la roca esquistosa, que presenta lentes con mineralización de sulfuros en bandas continuas de espesores de hasta un centímetro.

La geología regional se relaciona con rocas metamórficas de facies esquistos verde y actividad de cizallamiento por la presencia de las fallas locales, además, se asocia

la presencia en la parte alta de rocas sedimentarias volcanoclásticas e intrusiones ígneas del stock del Hatillo.

- **Complejo Cajamarca (T-Mbg3):** Determinado así por Maya y Gonzales (1995) con la descripción de secuencia de rocas metamórficas de bajo grado,



donde predominan los esquistos cuarzo sericíticos y cloríticos, y en menor proporción cuarcitas, está limitada al oriente con el sistema de fallas Chapetón – Pericos, el complejo polimetamórfico se comporta como el basamento de la cordillera central.

La facies determinante del complejo polimetamórfico se ubica en metamorfismos de bajo grado siendo facies esquistos verdes, las edades son debatidas con respecto a las variaciones en los análisis radiométricos de K/Ar en donde alcanza a indicar edades desde el Ordovícico al Triásico (Irving, 1971; Feininger et al., 1972).

En campo se determina zonas de fuerte a moderada meteorización en donde se identifican composiciones de filitas grises y esquistos verdes, indicando tendencias generales NE y variaciones en inclinación desde verticales hasta 50NW y 70SE, teniendo en cuenta además el mapa de geología regional (Figura 21).

Figura 21. Geología regional escala 1:5000 para el área de interés. Fuente: Geología de Falan.

La geología local ha sido definida por la empresa Mineros S.A, en el año 2009 (Figura 22) cuando se encontraba en etapa de negociación con los mineros del proyecto, esto corresponde a una definición de unidades metamórficas de facies esquistos verdes con proyección de fallas dentro del túnel y contactos geológicos, esta definición se corrobora con la campaña actual de caracterización de campo, donde por información primaria se permite

corroborar la información presentada por parte de la empresa que alguna vez entró en negociación con los mineros de la mina El Cristo.

El origen según hipótesis se considera como una depositación de sedimentos marinos con transiciones que sufrió metamorfismo tectónico lo que provocó el contacto con la placa continental y la placa oceánica, permitiendo un ensanchamiento de la corteza terrestre.

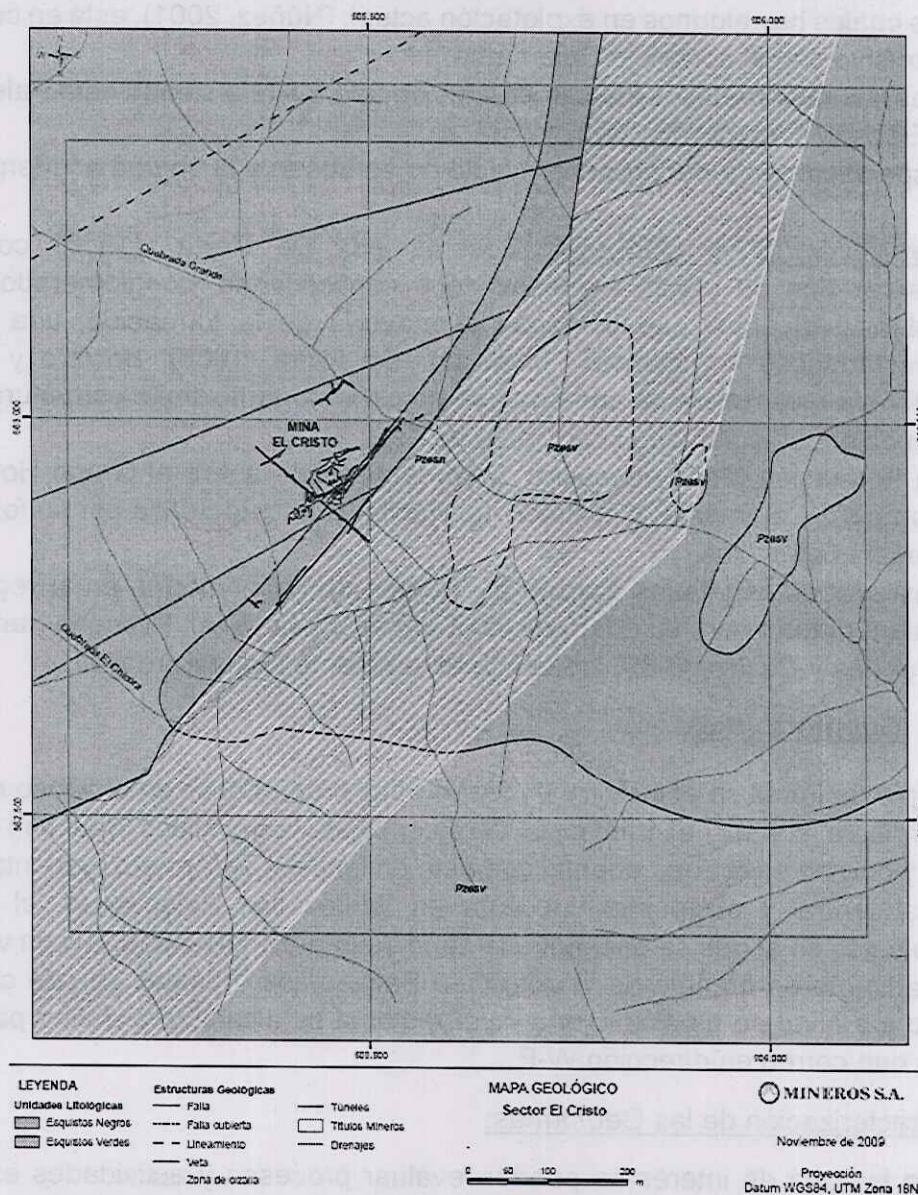


Figura 22. Geología local definida por rocas del Complejo Cajamarca, Esquistos verdes y Esquistos Negros.
Fuente: Información interna del proyecto.

- **Stock de El Hatillo (N2Q1-VCc):** Descrito por Vesga y Barrero (1976) como cuerpo ígneo de composición cuarzodiorítica de grano grueso equigranular, que puede variar localmente de composición a más básico.
Es un cuerpo elongado a lo largo de la cordillera central en el margen oriental, con el cual se correlaciona actividad hidrotermal donde generaría mineralización, en donde se podría identificar yacimientos de oro vetiforme los cuales hay algunos en explotación actual. (Núñez, 2001), está en contacto intrusivo con el complejo Cajamarca.
Análisis radiométricos indican edades de $53 \pm 1,8$ M.a siendo esta Paleógeno – Eoceno (Vesga y Barrero, 1976).
Específicamente dentro del proyecto no se observa la unidad en mención.
- **Formación Mesa (E2-pm):** Descrita por De Porta, (1966) como la intercalación de capas arenosas poco consolidadas, conglomerados, y el material volcánico que compone la mayoría de la formación, una de las características importantes dichas por De Porta (1966), Barrero y Vesga (1976) la falla Honda se comporta como un importante límite estructural de la formación, ubicándose al occidente de esta.
La Formación Mesa descansa discordantemente sobre el Grupo Honda, el Complejo Cajamarca, y el Stock del Hatillo, y se caracteriza por su forma de mesetas elevadas.
Las edades asignadas gracias a estudios de palinomorfos en la región de Falan determinan la edad de la Formación para el Plioceno temprano (Dueñas y Castro, 1988) indicando un ambiente lagunar tropical.

2.1.2. Geomorfología

El municipio de Falan se encuentra en topografías montañosas en el flanco oriental de la cordillera central, el municipio tiene encajes fisiográficos que van desde lomeríos y colinas en la zona oriental que está en límites con Armero, y montañosos a la zona central y occidental que está en límites con Palocabildo, el encaje geomorfológico en el que se encuentra la zona de interés corresponde a un valle en V de un afluente de drenaje de la quebrada Salinas, los drenajes son de carácter dendrítico y a nivel de municipio, y a nivel regional se alcanzan a definir patrones paralelos que corren en dirección W-E.

- **Caracterización de las Geoformas:**

Dentro de la zona de interés se pueden evaluar procesos y actividades erosivas correspondientes a la acumulación de elementos que permiten la mayor o menor erosión del terreno, para la caracterización de la zona se evalúa de acuerdo a las características determinadas dentro de los insumos de evaluación del terreno para la determinación de las amenazas por movimiento en masa dentro del municipio de Falan, es por esto, que se puede definir entonces el área en el que se ubica la zona de interés, siendo esta la unidad denudacional 4 (Figura 23).

La unidad denudacional cuatro corresponde principalmente a la zona centro oriental del municipio, que se define por ser una unidad montañosa de cimas subredondeadas a semiplanas, con laderas cortas e inclinaciones de pendientes moderadamente fuerte, con valles en V moderadamente disectados, con la información de campo es posible corroborar la información, en la cual las pendientes y geformas se desarrollan dentro del terreno.

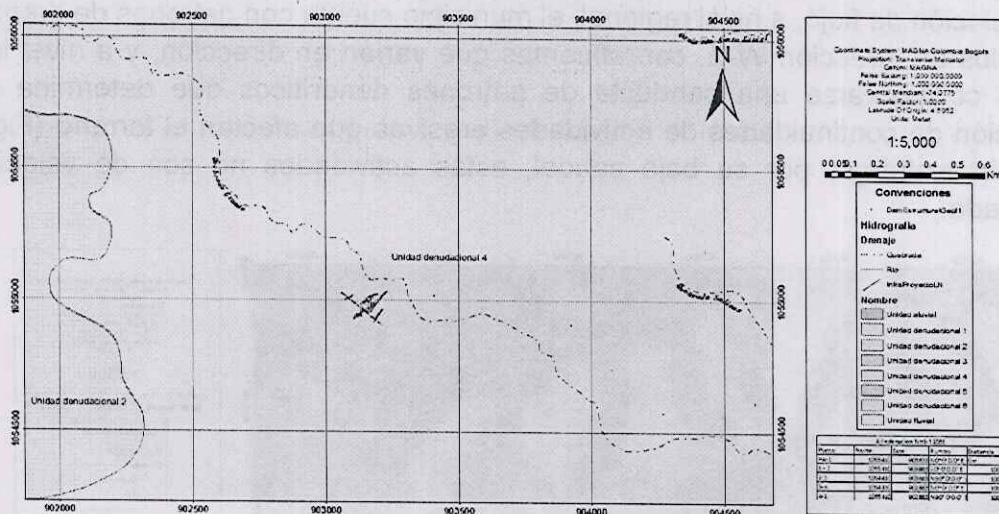


Figura 23. Disposición de unidades geomorfológicas. Fuente: Insumos EOT Falan.

- Pendientes:

El municipio de Falan comprende variaciones en la disposición de sus pendientes del terreno, que pueden pasar de ser muy suaves (Oriente) a ser montañosas y empinadas con pendientes mayores al 95% (Occidente), con la información evaluada se encuentra que las condiciones dentro del terreno evaluado se caracteriza por contener pendientes entre los 75% y 25% de inclinación (Figura 24).

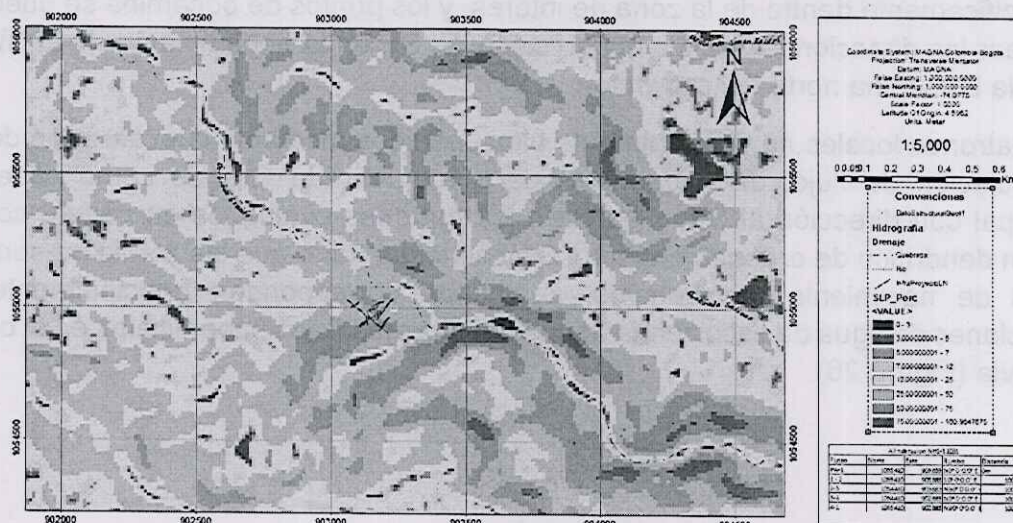


Figura 24. Categorización de pendientes dentro del área de interés. Amarillo: 12% a 25%; Naranja claro: 25% a 50%; Naranja oscuro: 50% a 75%; Rojo: > a 75%.

Específicamente dentro de los puntos de bocamina se pueden definir las pendientes de rangos característicos de entre 25% y 50%.

- Patrón de drenajes:

Los patrones de drenajes y su densidad pueden ser definidos teniendo en cuenta la hidrografía del área, donde se pueden evaluar las direcciones de flujo y la acumulación de flujo, a nivel regional, el municipio cuenta con patrones de drenajes paralelos en dirección W-E, con afluentes que varían en dirección, y a nivel local puede considerarse una conducta de patrones dendríticos que determina una condición de continuidades de actividades erosivas que afectan el terreno (Figura 21), sin embargo, por su bajo caudal, estas actividades no son de velocidad acelerada.

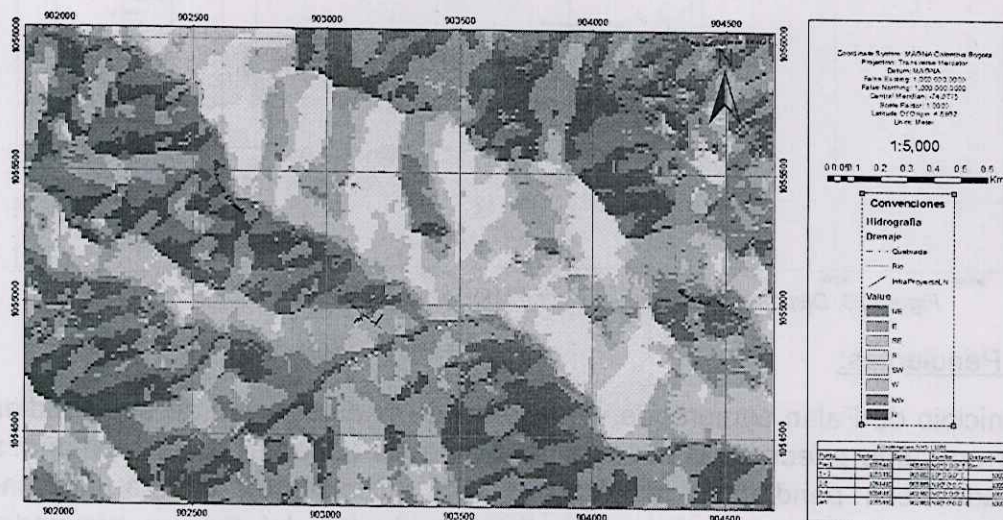


Figura 25. Dirección de flujo teniendo en cuenta el modelo de elevación digital generado.

Específicamente dentro de la zona de interés, y los puntos de bocamina se pueden plantear las direcciones de flujo superficial al E, SE en la bocamina sur, y al NW y N en la bocamina norte del proyecto.

Los patrones locales no son realmente bien definidos mediante la evaluación de la acumulación de flujo, dado que considera la quebrada Grande como afluente principal con dirección al SE, y es claro los patrones evaluados en campo como patrón dendrítico de ordenes entre 1 y 3 localmente, dado que las zonas presentan áreas de nacimiento de drenajes, y algunas corresponden principalmente a direcciones de agua de escorrentía donde transitan los flujos superficiales en el caso de lluvia (Figura 26).

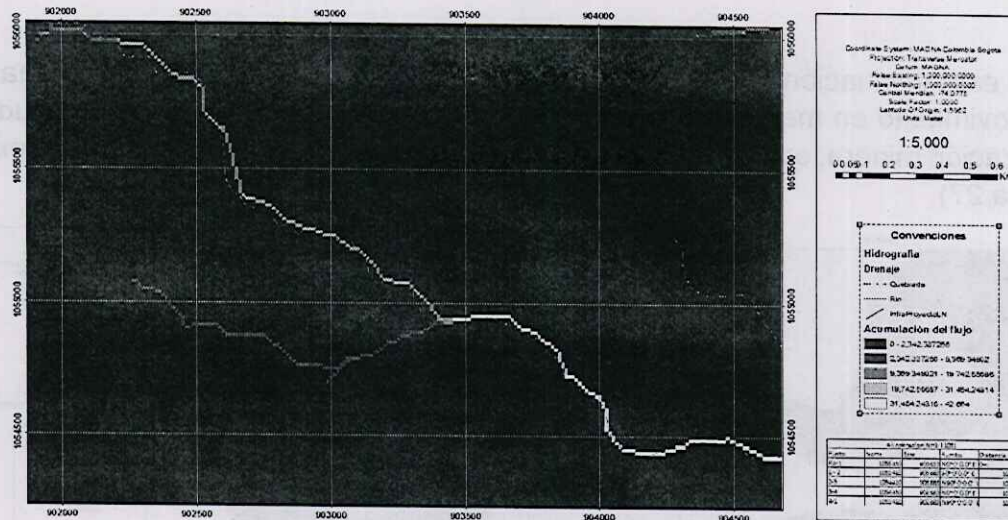


Figura 26. Mapa de acumulación del flujo para los drenajes de la zona de interés.

Los valores identificados corresponden a la cantidad de pixeles que acumula de acuerdo a la dirección de acumulación de los flujos superficiales, siendo naturalmente aguas abajo donde más se acumula la recolección de aguas (Blanco), y aguas arriba con menor acumulación (gris).

Dentro del terreno evaluado, la densidad de drenajes es baja, siendo que los drenajes corresponden a la envoltura de la montaña que cubre el proyecto con la quebrada El Chicora y la quebrada Grande, aun conociendo las condiciones del terreno de densidad de drenajes, las socavaciones por flujo de escorrentía en este estudio no son evaluados como densidad, más si lo son, los drenajes que transportan agua continuamente.

- Evaluación de amenaza por movimiento en masa:

Dado las condiciones actuales del terreno, se evalúan las amenazas por movimiento en masa teniendo en cuenta los insumos relacionados al uso actual del suelo, el tipo de suelo, la geomorfología, pendiente, y precipitación, esto teniendo en cuenta las características de evaluación según términos de referencia de Cortolima para tales resultados, por ende, dentro del proceso de evaluación se determinan los valores de evaluación para la amenaza en cuestión (Tabla 5)

Tabla 5. Valores de insumos evaluados para la amenaza por movimiento en masa. Fuente: DTS capítulo amenazas municipio de Falan.

Mapa temático	Porcentaje	Escala
Cobertura y uso de suelo	15	1:25000
Geología	25	1:25000
Geomorfología	15	1:25000
Pendiente	30	1:25000
Precipitación	15	1:25000

Es de esta evaluación que se determina un resultado de evaluación de amenazas por movimiento en masa para la zona que corresponde al proyecto de solicitud de legalización minera, con categorización de amenaza media por movimiento en masa (Figura 27).

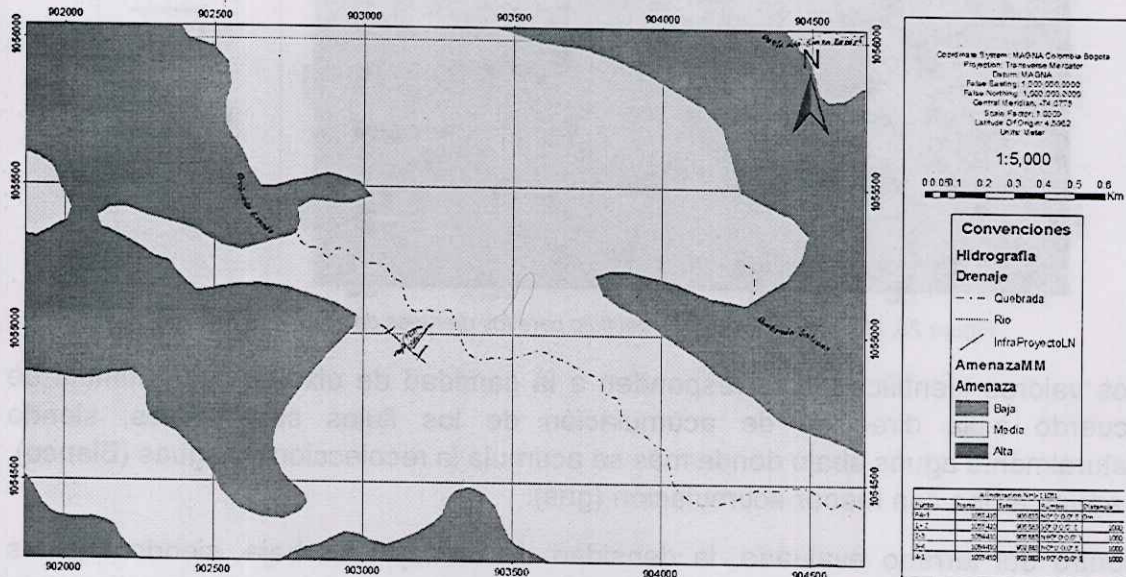


Figura 27. Mapa de amenazas por movimiento en masa de la zona del proyecto. Verde: Amenaza baja por movimiento en masa; Amarillo: Amenaza media por movimiento en masa.

- Evaluación de amenaza por inundación:

De acuerdo a los análisis de campo se evalúa su distribución de amenazas por inundación principalmente en la zona oriental del municipio, donde por época de lluvias se aumenta el caudal y se sobresaturan los suelos, provocando el aumento del nivel de agua en el terreno, eso está definido principalmente para el río Cuamo, el cual limita el municipio de Falan con Armero, para la zona del proyecto en cuestión, según evaluación de campo no es determinada una amenaza por inundación superficial, esto debido a que el flujo y caudal de las quebradas que limitan el proyecto es bajo, de esta manera, se define que la zona no presenta amenaza por inundación.

- Evaluación de amenaza por flujo torrencial:

Dado que para el estudio de amenazas por flujo torrencial definido para el municipio de Falan, se identifican las quebradas que tienen dicha amenaza, tales como Quebradas Murillo, Quebrada Morales y quebrada Jiménez, al igual que el río Sabandija y río Güalí, por su alto transporte y longitud de cauce principal, se define entonces para la zona de proyecto, evaluando las características principales de la cuenca indican que dado su flujo y baja pendiente, además de los depósitos sedimentarios de la zona, no indican una existencia de flujos torrenciales, sin

embargo, es posible definir el aumento de caudal en épocas de lluvia sin llegar a afectar las actividades dentro del proyecto.

- Susceptibilidad de hundimiento y derrumbes de túneles

Las condiciones actuales del sostenimiento de la roca en el proceso de explotación subterránea en el proyecto de la mina con solicitud de legalización NH1-11031 que se ubica en Falan, ha tenido actividad de desarrollo por más de 20 años, según la caracterización en campo y lo encontrado dentro del proyecto, en la zona de influencia del proyecto, no se encuentran hundimientos o inestabilidades actuales, cabe aclarar que el sostenimiento de los túneles es natural, con túneles de ancho de hasta 1.2 metros, y de altos de entre 1.8 y 2 metros, se sostiene en la roca caja y en zona de estructura naturalmente, sin intervenir con maderas o algún otro elemento, es conocido por la información de los interesados que el sostenimiento en algunas zonas se realizaba con canastas no recuperables, estas se realizaban con madera solo en zonas específicas, sin embargo, es considerable que en caso de ruptura, falla o inconsistencia del procedimiento se puedan presentar subsidencias en el terreno, las zonas que más pueden generar este tipo de procesos son las tendencias de fallas, que cruzan la estructura y afectan por cizallamiento su estabilidad, es recomendable presentar evaluación de sostenimiento para el desarrollo seguro de las actividades mineras.

2.1.3. Suelos

Los suelos del terreno corresponden a la caracterización de suelos utilizada como insumo de la evaluación de amenazas por movimiento en masa, estas características están definida para el municipio de Falan, el área del proyecto de solicitud de legalización pueden ser considerados varios tipos de suelo, sin embargo, el que se encuentra en la zona de influencia corresponde a "Lithic Ustorthents" (Figura 28) el cual está definido por las siguientes características (Tabla 6):

Tabla 6. Caracterización del tipo de suelo en el área de influencia directa del proyecto. Fuente: Insumos caracterización amenazas por movimiento en masa.

Lithic Ustorthents	
Clima	Calido seco
Paisaje	Lomerio denudacional
Relieve	Cañones
Roca	Filitas, esquistos y anfibolitas
Forma terreno	Laderas residuales convexas escarpadas(f)
Cartografía	Consociación

Lo que ayuda a definir el terreno en el que se encuentra el proyecto, además, con la información de campo e imagen satelital el uso actual de suelo se puede definir teniendo en cuenta las actividades productivas que se desarrollan en los predios localizados actualmente dentro del área.

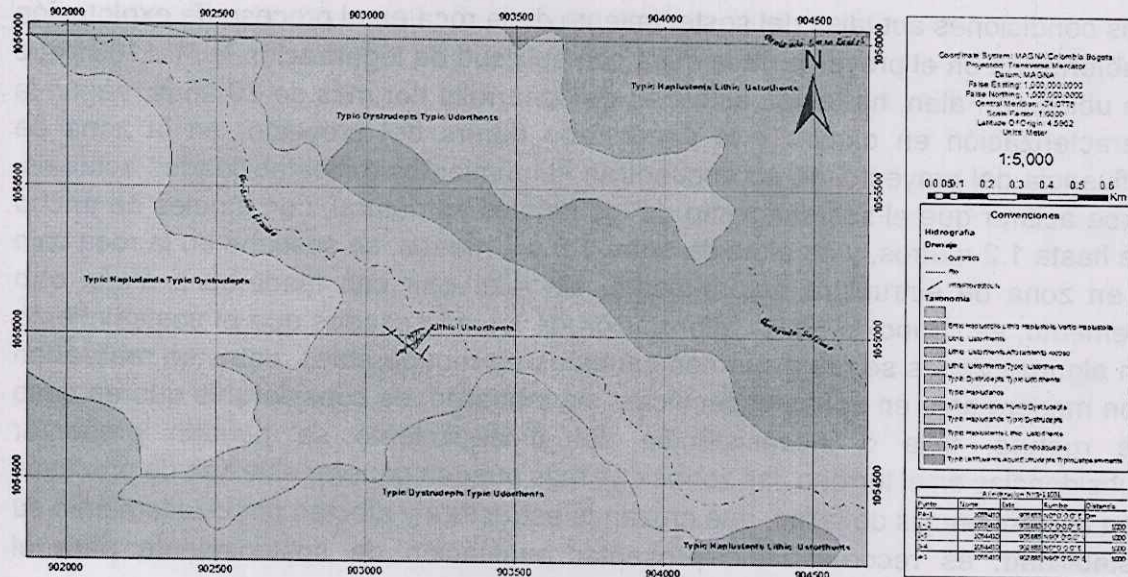


Figura 28. Definición del tipo de suelo que cubre el área del proyecto.

El uso actual definido es evaluado también desde las características de evaluación de amenazas por movimiento en masa, como insumo, definiendo entonces el uso del terreno de interés (Figura 29, Figura 30).

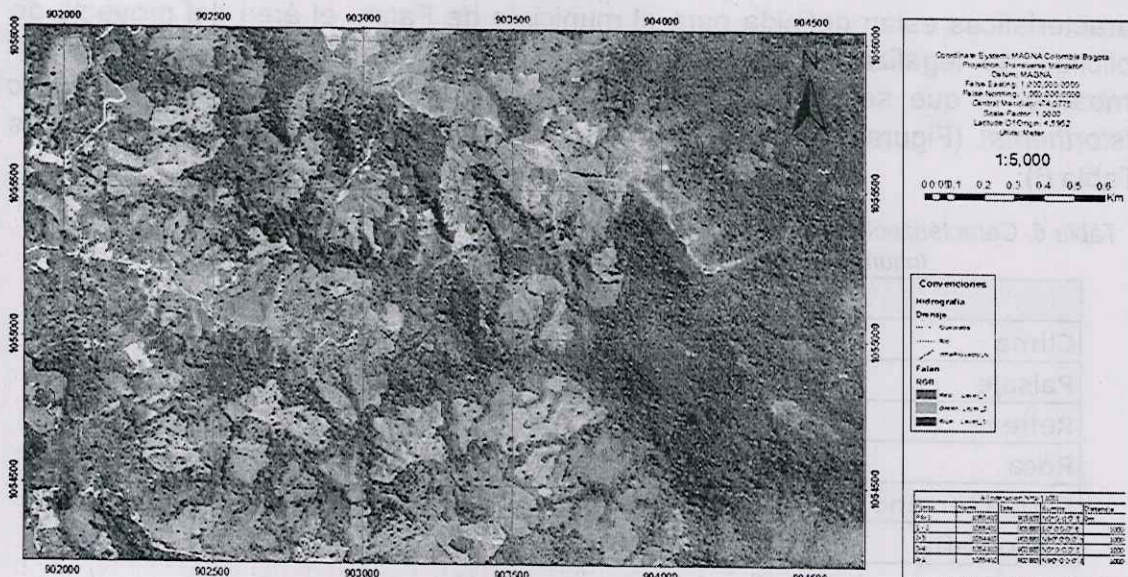


Figura 29. Imagen satelital Yandex del terreno de interés.

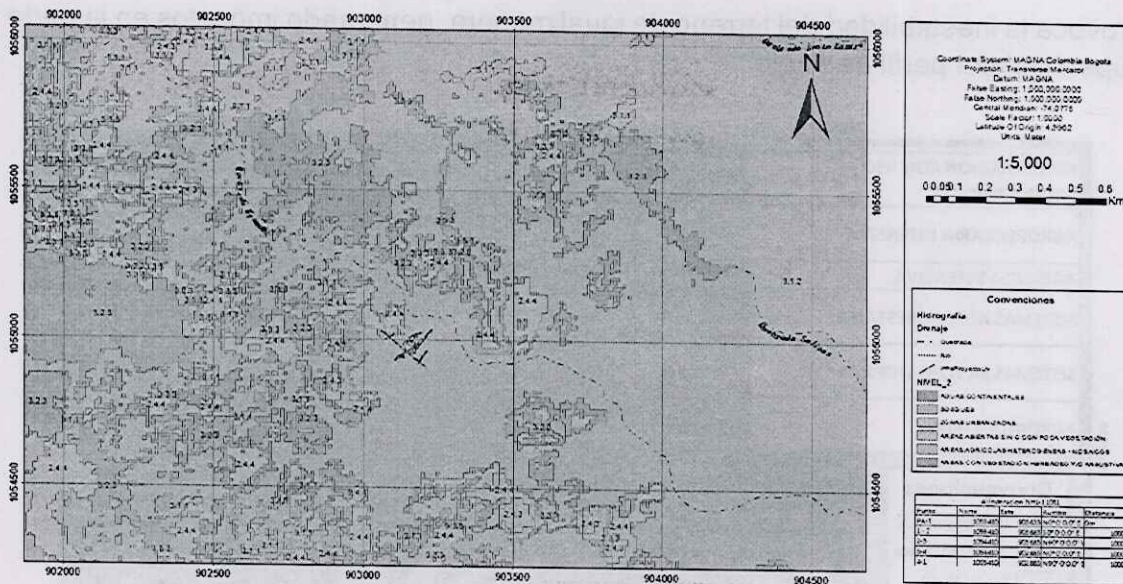


Figura 30. Uso actual del suelo, Fuente: Insumo de evaluación para la evaluación de amenaza por movimiento en masa.

Es claro mencionar que la mayoría de zona cubierta en el municipio de Falan corresponde a bosque natural o fragmentado, aunque también se encuentran zonas definidas para uso agrícola y ganadera, donde se talan los árboles y se aprovecha como zona productiva; en azul se encuentran definidas las coberturas para bosques naturales, en morado, se observan áreas con vegetación herbácea o arbustiva, y en verde se encuentran áreas agrícolas heterogéneas, estas se desarrollan en las laderas y zonas planas del terreno, es importante mencionar, que dado el procedimiento de desarrollo de actividades mineras subterráneas, no es necesario el procedimiento de talar en grandes cantidades de tierra, esto porque la afectación o impacto se realiza sobre la roca, que no está expuesta en superficie, y los procedimientos son fácilmente llevaderos protegiendo la actividad extractiva mediante barreras vivas. Demostrando sinergia entre el proceso de extracción subterráneo y el suelo de uso de protección.

Las actividades productivas que se aprovechan del suelo como la agricultura y ganadería, varían en intensidad, las zonas de producción agrícola como el cacao son de baja a media intensidad, dado que no se requiere la afectación constante de la estabilidad del suelo, como pasa en algunas partes del terreno, el uso del agua sobre el terreno no es excesivo dado que por información de los agricultores, el árbol de cacao crece con la lluvia natural que cae, sin algún tipo de riego secundario antrópico, y la ganadería es de baja intensidad, sin embargo, la tala de los árboles

provoca la inestabilidad del terreno de igual manera, generando impactos en la parte superficial del perfil de suelo.

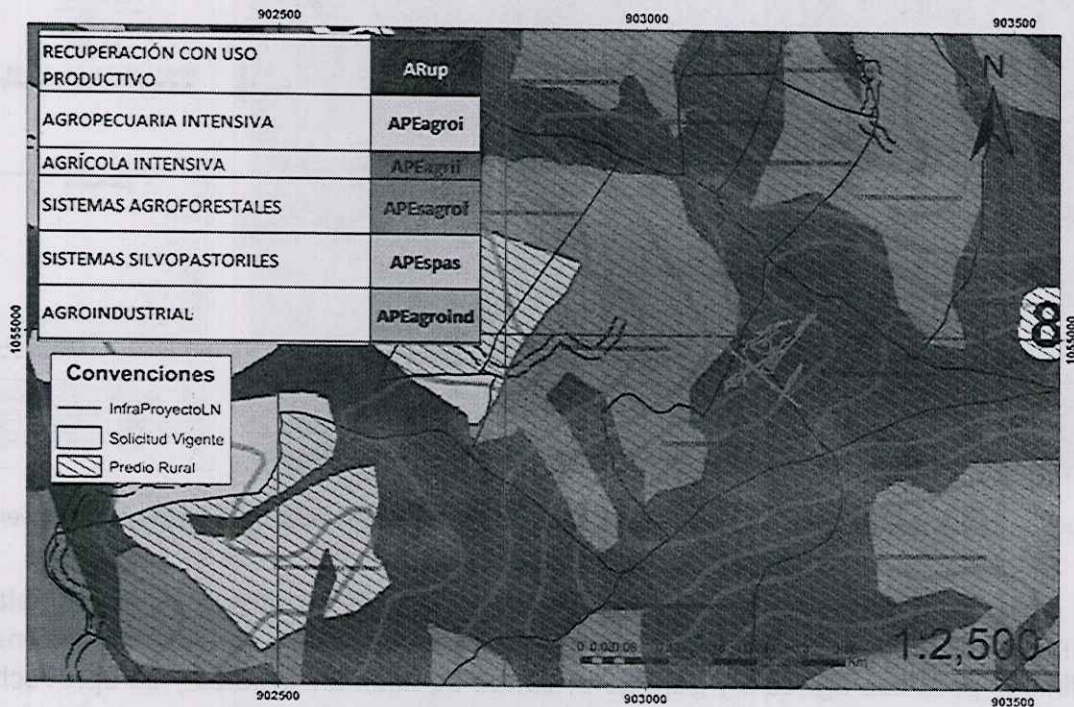


Figura 31. Uso de suelo definido en el acuerdo No°16 del 17 de diciembre de 2019 para la implementación del EOT del municipio de Falan.

El uso actual del suelo definido en el terreno es acorde a lo mencionado anteriormente, pues la intención de este proyecto es desarrollar las actividades productivas mineras teniendo en cuenta el acuerdo municipal, pues en el artículo 51 del acuerdo citado se define: **ARTÍCULO 51. ACTIVIDADES MINERAS:** Estas áreas corresponden a sectores de explotación de recursos del subsuelo y cuyo aprovechamiento debe darse con criterios de preservación y manejo sin afectar los demás recursos naturales tales como: Fauna y flora silvestre, zonas de recarga hídrica y toda zona de protección de rondas hídricas estimados por la ley, presentes en la zona. Una vez entrada en vigencia el presente Acuerdo, la actividad minera en el municipio de Falan estará sujeta previa al concepto del uso del suelo expedido por la Administración Municipal, en cabeza de la secretaría de planeación.

Se reconocen las áreas que cuentan con el respectivo título minero, plan de trabajo y obra, plan de manejo ambiental y respectiva licencia ambiental aprobada expedida por la autoridad ambiental regional. Se restringe la explotación minera en el perímetro urbano.

En todos los casos, la actividad minera estará considerada como un uso condicionado, exceptuando las áreas contempladas en el capítulo III CATEGORIAS DEL SUELO DE PROTECCIÓN del título II y las áreas de DESARROLLO

RESTRINGIDO contempladas en el capítulo IV del título III del presente acuerdo, De igual manera, la explotación minera estará sujeta a las exigencias de la corporación autónoma regional del Tolima –Cortolima-, Agencia Nacional de licencias Ambientales –ANLA- ministerio de ambiente y desarrollo sostenible –MADS- y la AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA como ente regulador de la minería en el país.

Con lo anterior en cuenta, es correspondiente que en el capítulo de usos de suelo reglamentados en el acuerdo municipal, se definen los usos de interés que se encuentran dentro del terreno de solicitud de legalización NH1-11031, estos corresponden a –Áreas de especial importancia ecosistémica (APCTPeic)-, -Sistemas agroforestales (APEsagrof)-, - Sistemas silvopastoriles (APEspas)-.

- **Áreas de especial importancia ecosistémica (APCTPeic):** *Son las áreas delimitadas y reglamentadas con el objetivo principal de recuperar, conservar y proteger las áreas con cobertura boscosa.*

Uso principal: Preservación.

Uso compatible: Restauración, reforestaciones, e investigación controlada.

Uso condicionado: Actividades de recreación contemplativa y ecoturísticas;

Uso prohibido: Tala y quema; caza, pesca y extracción de flora y fauna; establecimiento de cultivos y/o potreros; minería. Urbanismo; cualquier uso diferente a los anteriormente mencionados.

Como se mencionan en las características del proyecto, se define que el proceso de extracción minera es subterránea, por lo que es pertinente que la entidad competente evalúe la viabilidad del proceso, pues este no afecta las condiciones bióticas y abióticas superficiales del terreno en cuestión, definido como APCTPeic, dado que las actividades de beneficio serán desarrolladas en el terreno apto según lo definido por el artículo 51 del acuerdo citado anteriormente y no dentro de las zonas de protección ambiental, esto es de mencionar dado que un proyecto minero de actividad subterránea que ha abarcado más de 100 años de antigüedad, desde la colonización española, no representa una afectación al suelo, y es de considerar su sinergia con las zonas de protección, y dado que las actividades de cambiar de lugar la bocamina y reiniciar el proceso extractivo puede hacer inviable la totalidad del proyecto.

- **Sistemas agroforestales (APEsagrof):** *Combina la agricultura y los bosques, permitiendo la siembra, la labranza, y la recolección de la cosecha junto con la remoción frecuente y continuada del suelo, dejándolo desprovisto de una cobertura vegetal permanente en algunas áreas, pero procurando la cobertura de árboles en forma continua y permanente en otras áreas.*

Uso principal: Agropecuario tradicional, y forestal. Se destinará como mínimo el 20% del predio para uso forestal. Sistemas de cultivos asociados, productos de pancojer con árboles para sombrío y establecimiento de cultivos comerciales de frutales y madera.

Uso compatible: Vivienda rural campesina, establecimientos institucionales de tipo rural, granjas, avícolas y silvicultura.

Uso condicionado: Piscicultura, cultivos de flores, agroecoturismo, vías de comunicación, infraestructura de servicios, agroindustriales.

Uso prohibido: Agricultura mecanizada, usos urbanos y suburbanos e industria, todos los usos no mencionados anteriormente.

Acorde a lo anterior, y en lo reglamentado en el artículo 51 del acuerdo citado, este suelo tiene un uso reglamentado para minería condicionada, por esto, las actividades de beneficio de mineral se plantean en esta clasificación.

- ***Sistemas silvopastoriles (APEspas):*** *Este uso combina los bosques y el pastoreo, sin dejar desprovisto de vegetación al suelo. No se practica la remoción continua y frecuente del suelo, ni tampoco queda desprovisto de una cobertura vegetal protectora, permitiendo el pastoreo permanente del ganado dentro del bosque.*

Uso principal: Sistema pecuario semi-intensivo y forestal. Se destinará como mínimo un 20% del predio para uso forestal. Establecimiento de pastos mejorados, árboles forrajeros, bosques de proteína, como suplemento alimenticio para el ganado.

Uso compatible: Vivienda del propietario y trabajadores, establecimientos institucionales de tipo rural, granjas avícolas y silvicultura. Sistemas semi-estabulados.

Uso condicionado: Piscicultura, cultivos de flores, agroeconómico, vías de comunicación, infraestructura de servicios y agroindustria.

Uso prohibido: Agricultura mecanizada, usos urbanos y suburbanos, industria de transformación y manufacturera. Todos los usos no mencionados anteriormente.

El proceso de actividad minera condicionada teniendo en cuenta al artículo 51 del acuerdo citado permite la viabilidad de la actividad en este tipo de suelo, y está ubicado dentro del polígono de solicitud de legalización.

Pues de acuerdo al uso de suelos solicitado expresamente para actividad minera en el municipio de Falan a la secretaría de planeación, estos hacen caso omiso de la solicitud y el derecho de petición acogiendo a los términos legales correspondientes, eludiendo así como un proyecto no titulado, pues es de mencionar que al ser una solicitud de legalización minera que está radicada desde año 2012 no es titulada, más sin embargo, el artículo define “reconoce” para los proyectos y títulos mineros que están vigentes y en operación. Además de esto, la secretaría de planeación menciona y presenta usos de suelo a los predios que no son acordes al su ubicación geográfica en el sistema MAGNA de origen Bogotá, con los cuales se realizó la georreferenciación en los mapas del acuerdo No 16 de 17 de diciembre de 2019, entrando en afectación de los predios solicitados al no tener presente este sistema de coordenadas y que se grafica en la figura 25, los

documentos pertinentes para presentación de la legalidad del uso de suelo y la viabilidad del proyecto se adjuntan en el anexo el acuerdo municipal, la solicitud de uso de suelo para los predios de interés, el uso de suelo presentado por parte de la secretaría de planeación, y el derecho de petición con la respuesta correspondiente que no se acoge a los solicitado.

Con lo mencionado se define que la viabilidad por uso de suelo condicionado es considerada por el director del proyecto como aceptable, pues cumple con los términos definidos dentro de la legalidad del acuerdo municipal, y las regulaciones y las leyes del estado colombiano.

2.1.4. Hidrología

La hidrografía del área está compuesta principalmente por dos límites hidrológicos en la zona montañosa, los cuales corresponden a la quebrada El Chicora y la quebrada Grande, estas quebradas son de bajo caudal, pero si transportan agua continuamente a lo largo del año.

La cuenca a la que pertenece la zona de estudio está definida como microcuenca quebrada Grande, dentro del documento técnico de soporte de la evaluación de amenazas y riesgos del esquema de ordenamiento territorial de Falan se definen las morfologías de las cuencas del municipio, en características propias de la quebrada se define entonces (Tabla 7):

Tabla 7. Características de la microcuenca de la quebrada Grande. Fuente: Documento técnico de soporte, capítulo de gestión del riesgo del municipio de Falan, 2019.

Microcuenca Quebrada Grande	
Evaluacion	Resultado
Area (Km2)	14.21
Perímetro (Km)	28.13
Longitud (Km)	10.05
Indice de gravelius	2.083
Factor de Forma	0.141
Razon de elongación	0.424
Factor de circularidad	0.227
Pediente (%)	26.78
Longitud del cauce principal (Km)	13.61
Cota inicial del cauce principal (m.s.n.m.)	1095
Cota final del cauce principal (m.s.n.m.)	310
Orden de la red hidrica	3
Pendiente media del rio principal (%)	2.77
Densidad de drenaje (Dd)	1.99
Constante de estabilidad ©	0.5
Densidad de corriente (Dc)	1.38

Dentro del área definida se encuentra información de una estación limnimétrica que cubre la cuenca del río Sabandija (Figura 32) y sus afluentes tales como el río Cuamo, río Jimenez, y demás microcuencas que corresponden a los grandes ríos, esta información presentada está asociada a los caudales máximos y mínimos registrados en la estación PTE SAN FRANCISCO.

ESTACION HIDROLOGICA PTE SAN FRANCISCO [21257070]	
Categoría	Limnimetrica
Coordenadas	Latitud: 5° 1' 9.3" N, Longitud: 74° 53' 26.6" W
Altitud	260 m s.n.m
Area aferente	341 Km ²
Zona Hidrografica	Alto Magdalena
Subzona Hidrografica	Río Lagunilla y Otros Directos al Magdalena
Corriente	SABANDIJA
Centro Poblado	GUAYABAL
Municipio	ARMERO
Departamento	TOLIMA
Estado	▼ Normal
Maximo Nivel observador/24hr	1.30 m

Figura 32. Información de ubicación de la estación limnimétrica PTE SAN FRANCISCO. Fuente: IDEAM.

Donde corresponden resultados de análisis de caudal en metros cúbicos por segundo (m³/Seg), esta información es recolectada y entregada desde la plataforma del IDEAM (Figura 33, Figura 34).

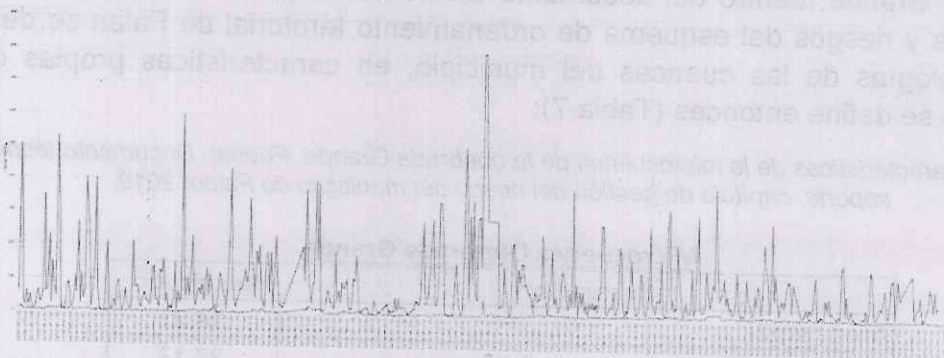


Figura 33. Representa los valores de caudal para la estación PTE SAN FRANCISCO del municipio de Armero-Tolima

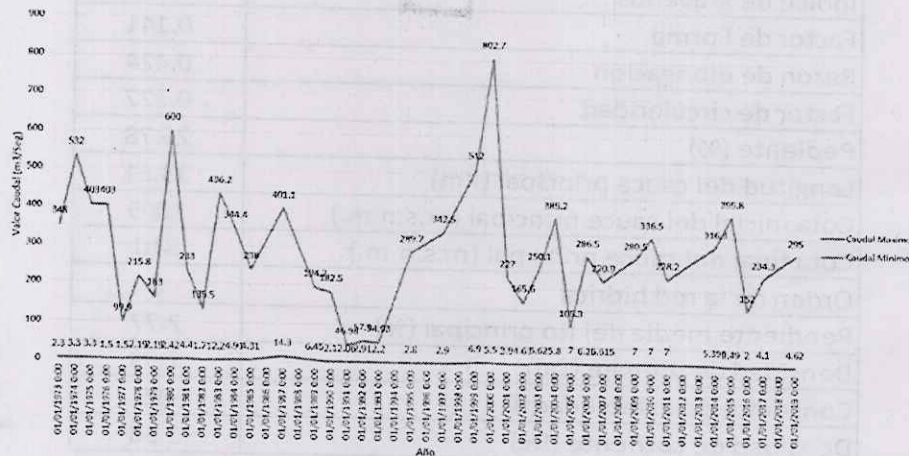


Figura 34. Representación de caudal multianual en periodos mensuales desde 1972 hasta 2020. Fuente: IDEAM

Las condiciones del caudal definido en la zona estable de evaluación de la quebrada Grande con ubicación Este: 903268.18 Norte: 1055032.65 Elevación: 863 m.s.n.m. El método de evaluación del caudal para la quebrada grande en este punto corresponde al promedio de secciones transversales con tres puntos de toma de profundidad, esto es multiplicado por la longitud de la sección en superficie y se define un área media por sección, dado que la distancia tomada fue de seis metros de longitud para calcular su caudal, se toman cuatro medidas, siendo estas: 0.0, 2.0, 4.0 y 6.0, con todas las secciones medias calculadas, se entra a evaluar el tiempo de tránsito de un pingpong que flota con $\frac{1}{4}$ de su superficie al aire, y se calcula con varias tomas el tiempo de transito del objeto para poder calcular su velocidad.

En el caso de la quebrada grande con cuatro secciones

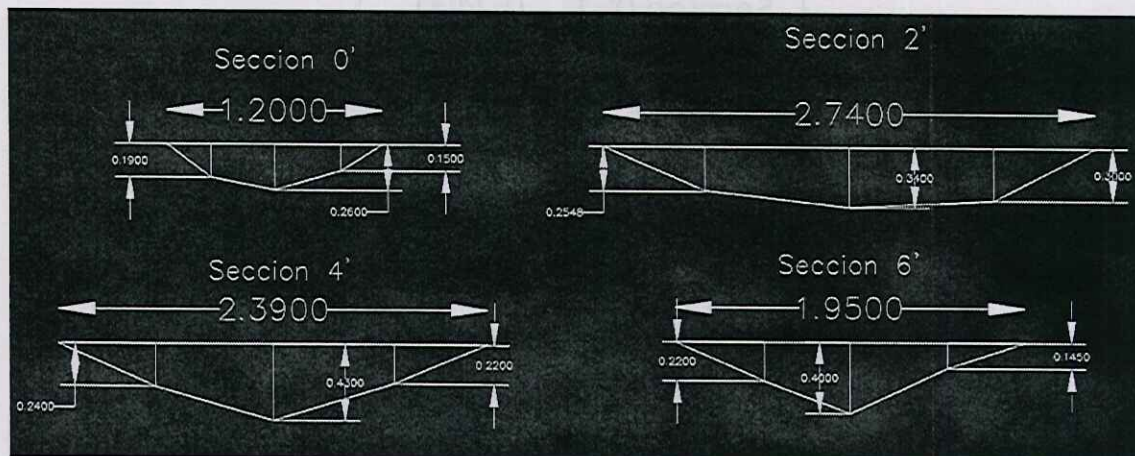


Figura 35. Secciones de evaluación para la quebrada Grande, las unidades calculadas corresponde a metros, son cuatro secciones desde la distancia cero hasta los seis metros.

La distancia de evaluación del caudal corresponde a seis metros, y se realizó el registro de cinco tiempos de recorrido del objeto en cuestión (Tabla 8)

Tabla 8. Registro de tiempo en recorrido de seis metros en la quebrada Grande.

Lectura	Tiempo (Seg)
1	15.3
2	14.8
3	11.94
4	14.53
5	16.47
Promedio	14.608

Para calcular la velocidad del objeto se debe dividir la distancia recorrida en el tiempo promedio.

$$V = \frac{6m}{14.608Seg} = 0.4107 m/seg$$

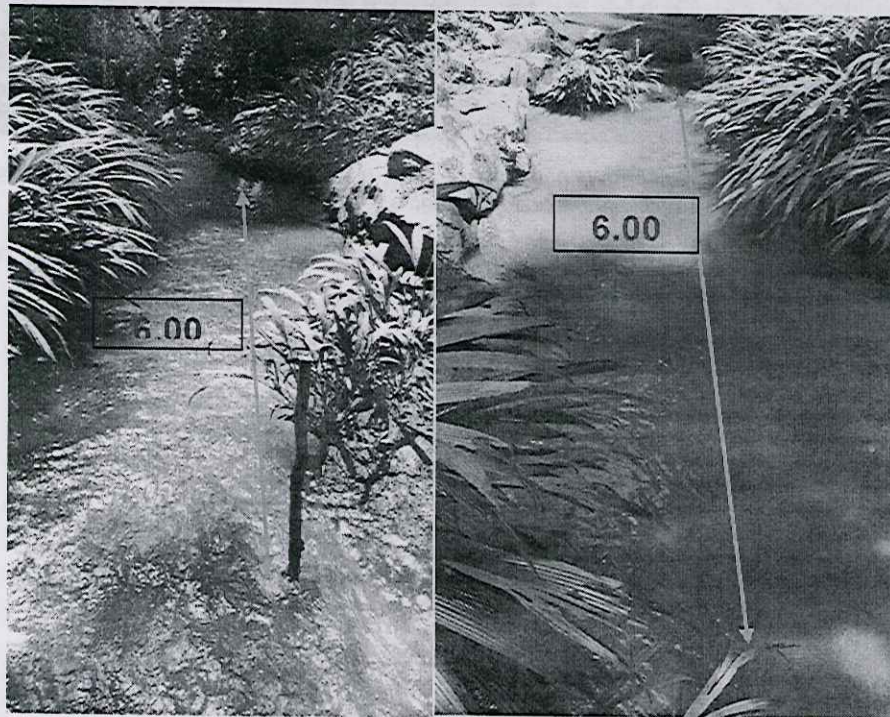
En lo que se define entonces para calcular el área de cada sección mostrada en la figura 30, se debe definir un área media a partir de las secciones, lo que corresponde a un valor definido calculable de 0.5648 m² y con estos datos se calcula el caudal de agua que transita por la zona evaluada (tabla 9).

Tabla 9. Resultado de cálculo de áreas para las secciones tomadas en campo para la quebrada Grande.

Seccion	Area (m2)
Seccion 0'	0.2400
Seccion 2'	0.8128
Seccion 4'	0.7090
Seccion 6'	0.4972
Promedio	0.5648

$$\text{Caudal: } 0.5647m^2 * 0.4107m/s = 0.231m^3/s$$

El valor se puede relacionar a 231 litros por segundo.



Fotografía 6. Línea de evaluación quebrada Grande.

La evaluación para el terreno correspondiente a la quebrada El Chicora se realiza igual metodología de cálculo, en donde se conserva la cantidad de secciones para mantener homogeneidad en los datos, y al igual que esta

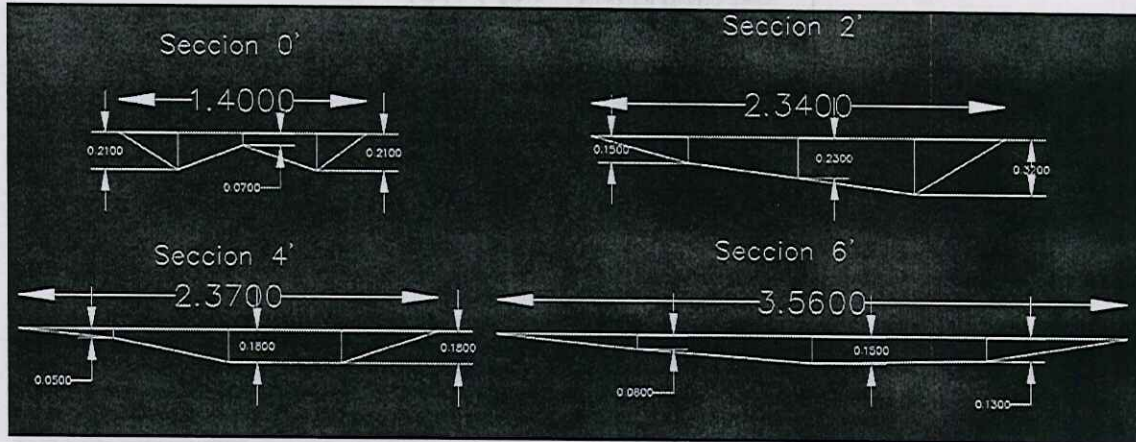


Figura 36. Secciones transversales quebrada El Chicora con medidas definidas en metros.

La distancia de evaluación corresponde a seis metros de distancia en una línea tranquila del drenaje que permita evaluar el caudal, en este tramo se toman tres lecturas de tiempo relacionado al recorrido del objeto seleccionado (Tabla 10).

Tabla 10. Lecturas de tiempo en tramo de seis metros para la quebrada El Chicora.

Lectura	Tiempo (Seg)
1	34.42
2	33.84
3	35.27
Promedio	34.51

El cálculo de la velocidad del objeto empujado por el agua corresponde a la demostración de:

$$V = \frac{6m}{34.51Seg} = 0.1738m/seg$$

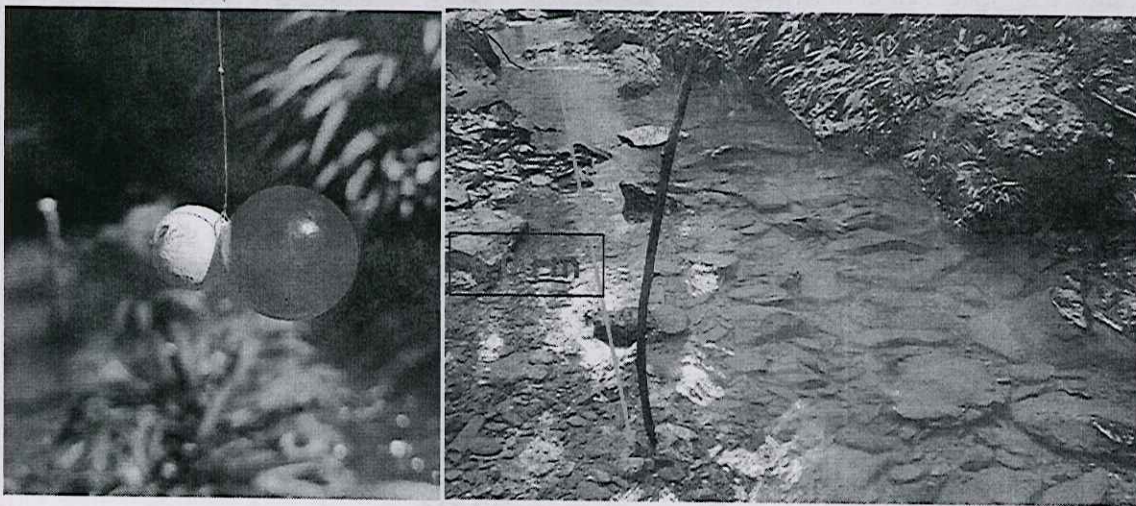
En donde además se define un área promedio de las secciones evaluadas, las cuales son reproducibles y re-evaluadas en campo (Tabla 11), con la obtención de un área promedio del tramo evaluado de $0.3814m^2$, con las cuales es posible definir la cantidad de agua que transcurre por el terreno.

$$Caudal: 0.3814m^2 * 0.1738m/s = 0.0662m^3/s$$

Lo que define entonces un promedio de $0.0662m^3/seg$ de agua a la altura de dicha sección, y corresponde a 66.2 Litros por segundo.

Tabla 11. Áreas promedio de las secciones en una línea de seis metros de la quebrada El Chicora.

Seccion	Area (m2)
Seccion 0'	0.2286
Seccion 2'	0.5459
Seccion 4'	0.3239
Seccion 6'	0.4272
Promedio	<u>0.3814</u>



Fotografía 7. Objeto de evaluación de tiempo en el agua y línea de evaluación de la quebrada El Chicora

Es importante mencionar que los análisis fueron tomados en la fecha 20 de noviembre de 2020, los cuales representan el inicio de la temporada de lluvias, y los cuales, el caudal debía tener un ligero aumento dado que más temprano en la misma fecha presentó llovizna en la zona de muestreo, mas no, en la hora de toma de la información, las quebradas no presentan un fuerte aumento de caudal y eso puede deberse a la corta distancia de recorrido desde su nacimiento. Por lo que podría considerarse la información de caudal como un valor superior al promedio anual sin ser considerado un máximo.

- **Hidrogeología**

La zona de interés del proyecto está localizada en la zona montañosa del municipio de Falan, este presenta en superficie las unidades geológicas metamórficas de grado bajo, esto indica que la ubicación relacionada para los valores de agua subterránea, lo ubican en la cuenca del alto magdalena y está definida en el estudio nacional de agua de Colombia, en las unidades hidrogeológicas del país como "Complejos ígneos – metamórficos con baja o ninguna productividad" (Figura 37)

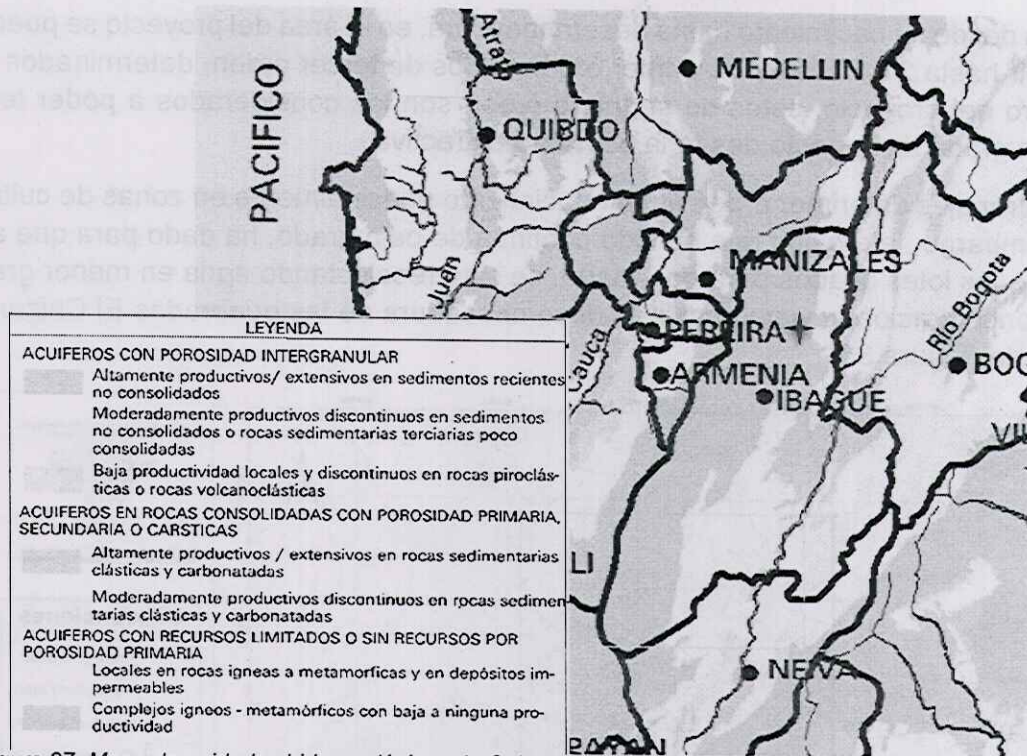


Figura 37. Mapa de unidades hidrogeológicas de Colombia, en estrella roja se define el área del proyecto.
Fuente: ENA 2014

Lo que indica que la cantidad de agua que puede almacenarse como acuífero es baja o nula, por esto dentro de la zona de interés, al ser el basamento definido en las provincias hidrogeológicas como basamento o acuífuga, la correspondencia en información del área es limitada.

Relacionando entonces la falta de presencia de acuíferos dentro del suelo montañoso del que hace parte el proyecto, se puede indicar la presencia de suelo desarrollado que puede variar dentro de la zona de un espesor de 20 centímetros hasta 2 metros, estos son suelos con humedad baja, dado la presencia de bosques, la zonas de cultivo se considera un aumento de humedad dado la necesidad de la actividad agrícola por conservar las aguas en el suelo, y las zonas de ganadería son suelos secos, que por falta de árboles o materia arbustiva no retienen el agua por mucho tiempo, y provoca la salida de agua hacia los drenajes correspondientes de cada zona.

El nivel freático puede variar de entre un metro y 10 metros por la presencia de bosques y cultivos.

2.1.4.1. Calidad del agua

Dentro del área del proyecto correspondiente a la solicitud NH1-11031 se puede determinar la presencia de cuerpos de agua que bien puedan ser intermitentes o continuos, dado la presencia de bosques de galería que se forman por el paso del

agua desde su nacimiento hasta desembocadura, en el área del proyecto se pueden definir hasta 21 drenajes de primer orden, y dos de tercer orden, determinados así dentro del proyecto, estos de segundo orden son los considerados a poder tener algún grado de impacto desde la actividad extractiva.

Los drenajes de primer orden tienen nacimiento principalmente en zonas de cultivo, sin embargo, la erosión que ha sido continua de bajo grado, ha dado para que aún desde los lotes usados para ganadería, se siga recolectando agua en menor grado de concentración, y viajan hasta la desembocadura de las quebradas El Chicora y Grande (Figura 38)

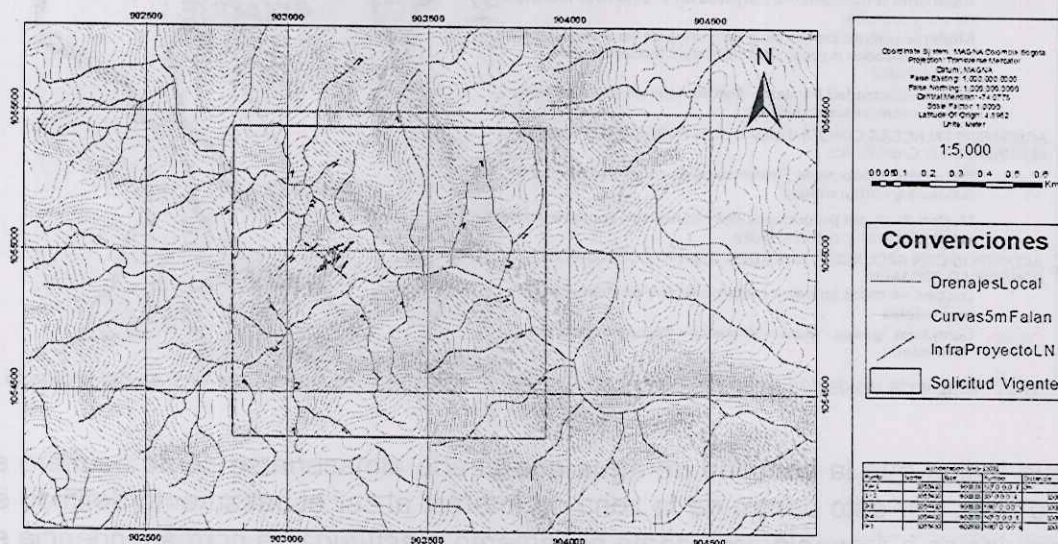


Figura 38. Hidrografía y orden de los drenajes locales del proyecto

- Quebrada Grande:

Es el drenaje norte frente a la bocamina norte de la cual hace parte el proyecto de explotación minera de la solicitud de legalización NH1-11031, y es la cual recoge las aguas de las laderas de toda la microcuenca de la quebrada Grande, esta está definida con una longitud de cauce de 13.61 kilómetros desde su nacimiento a desembocadura en el río Jiménez, dentro del área del proyecto que se tiende a afectar tiene profundidades de desde el espejo de agua hasta el fondo del cauce con variaciones entre 0.5m y 1.2m estos ubicados frente a la zona de impacto inicial que se ubica frente a la bocamina norte, y presenta caídas de agua que pueden tener variaciones en altura, las variaciones de cobertura superficial dentro del área del proyecto pueden verse en rangos de entre 2 y 3 metros, con sedimentos de tamaño guijo y graba principalmente.

La recolección de sedimentos y materia orgánica o material químico en la quebrada se debe principalmente a las pocas viviendas que se encuentran dentro de la cuenca, y a los pesticidas con los que se fumigan los cultivos dentro de la cuenca, las calidades del agua dentro del terreno son las normales y permisibles, la actividad

minera del proyecto genera el impacto en el proceso de lavado de la roca triturada generando el aumento de sedimentos en suspensión que viajan a lo largo del drenaje.

- Quebrada El Chicora:

El terreno en la zona sur tiene un límite de labor en el área que corresponde a la quebrada Chicora, con una longitud de 2.37Km hasta la desembocadura en la quebrada Grande, tiene una variación de profundidades dentro del área del proyecto que corresponde a 0.2m y 0.9m, con área de cobertura superficial del espejo de agua desde 0.8m hasta 2 metros, con sedimentos transportados de tamaños grava, el contenido de rocas redondeadas dentro del cauce puede deberse a la erosión de las laderas y caída dentro del cauce.

Dentro del área del proyecto y el punto de lavado de la roca fina triturada, se puede determinar que desde ese punto se aumenta la carga de sedimentos finos para el transporte del material por el drenaje, estos pueden ser o no transportados, dependiendo de la fuerza de transporte en el tiempo para el drenaje.

Las condiciones del agua de la cuenca El Chicora son las aceptables y se encuentran dentro de los límites normales, la contaminación puede deberse a las aguas de escorrentía que transporta los materiales del suelo de cultivos de platano, cacao y otros frutales, además de las pocas viviendas que se ubican dentro de la cuenca mencionada.

- **Calidades:** La calidad del área que se representa de acuerdo a las muestras tomadas para la evaluación en laboratorio dentro del área de interés en donde se comprende la confluencia de las quebradas El Chicora y Grande.

Las muestras fueron evaluadas según los términos de referencia donde se toman los valores de PH, turbiedad, color, conductividad, olor, sabor cloro residual, dureza, metales, alcalinidad, y elementos no metálicos. Como evaluación de ensayo fisicoquímico, los resultados del ensayo microbiológico se corresponden al parámetro Coliformes Totales (100ml) y Escherichia Coli (100ml), donde dan como resultado la presencia en el ensayo microbiológico, el resultado estará en el Anexo.

2.1.4.2. Usos del agua

El municipio de Falan tiene variedad de actividades que aprovechan el agua, sea ganadería, agricultura, piscicultura, o minería, sin embargo, dentro del área del proyecto de solicitud de legalización NH1-11031 la ganadería principalmente, el proceso minero requiere agua de sus drenajes directamente para el lavado de la roca fina pero, con el planteamiento del proceso de beneficio se controla y mitiga la sobrecarga de sedimentos sobre el drenaje.

Los usos de agua actuales dentro del terreno son usados para ganadería, y posiblemente aguas abajo fuera del proyecto y aguas arriba se aprovechen las aguas para cultivo, por el caso actual de cubrimiento de la zona ninguna finca utiliza la captación de agua para cultivos, para cada cultivo se requiere diferentes cantidades de agua y también depende de la cantidad de terreno que cubren las fincas en el año de obtención de la cosecha. Los gastos de agua en ganadería son leves, con un área cubierta de 25.66 hectáreas de pastos bajos para el ganado, pueden considerarse el uso aproximado de 200 m³ de agua al año para las zonas de producción ganadera, dentro del área de influencia no se reconoce captación de agua para consumo humano, pues los predios cuentan con acueducto de la represa de lajas, por ende, el consumo o condiciones del cauce no muestran una disminución de su cauce por el término de captación.

Con respecto al aprovechamiento de agua dentro del proyecto de extracción minera, es considerado el uso moderado de agua, sin embargo, en consumo de agua se puede considerar en 4000 litros inicialmente, que son 4m³ y estos, se pueden acumular anualmente a 50m³ al año netamente para las actividades del proyecto, que únicamente comprenden la actividad de lavado de roca fina.

2.1.5. Categorización general de fuentes de emisiones atmosféricas

La evaluación para las fuentes de emisiones locales no es de gran relevancia, sin embargo, es importante definir los puntos de emisiones que pueden afectar la salud de los trabajadores por el efecto del ruido.

- Fuentes de emisiones atmosféricas dentro del proyecto:

El proyecto de solicitud de legalización NH1-11031 no cuenta con fuentes de emisiones actualmente que afecten el medio, se considera entonces el uso de la motobomba para la captación del agua desde la quebrada El Chicora, y esta se mantendrá encendida mientras sean las necesidades de captación de agua, también se encuentran los motores para esparcir los fungicidas de los cultivos, los cuales son utilizados en promedio 3 veces al mes, y se encuentran además los hogares por el uso de madera para la cocina, con expulsión de CO₂. La fuente de emisiones relacionada a la molienda, se realiza con el material húmedo, de esta manera no se expulsan partículas finas al aire en suspensión.

- Relacionar los tipos de contaminantes emitidos por las fuentes:

La contaminación producida por el motor o motobomba se relaciona a contaminantes como CO₂, CO, HC, y N₂O, como los principales contaminantes por la combustión del motor cuatro tiempos.

Los hogares de la zona que se encuentran dentro del área de solicitud pueden no tener un control por emisiones, sin embargo, es claro que la mayor cantidad de emisiones por quema de madera seca para las cocinas de las viviendas aumenta el

en el contenido de CO₂, mas no de elementos químicos de alta contaminación, podría considerarse el ganado como fuente de emisión con el aumento de metano.

- Identificar y describir las fuentes de generación de ruido y vibración:

El área de influencia directa del proyecto para las emisiones de ruido y vibración son puntuales, se considera el punto del frente de extracción en el cual se ve afectado el trabajador, el siguiente punto de generación de ruido se encuentra en la zona de beneficio definida en las coordenadas MAGNA origen Bogotá Este: 902992.68 Norte: 1054932.90 donde se genera ruido transitorio de impacto, afectando la salud de los trabajadores, y vibración en el suelo por parte de los mismos golpes de martillo, pero por el grado de afectación no son de alto impacto dado que para la inestabilidad de un terreno se requiere unos grados más altos de vibración, estas vibraciones son sentidas en un radio de 3 metros, y el ruido puede tener un transporte de hasta 100 metros, esto si las barreras vivas como los bosques naturales y árboles permiten el viaje de las ondas sonoras además de la lona de control que estará alrededor de la edificación para evitar la salida de fragmentos de roca y para la misma disminución del ruido.

2.2. MEDIO BIOTICO

2.2.1. Ecosistemas terrestres y acuáticos

En la caracterización del componente biótico, donde se desarrollará la actividad de explotación minera, corresponde a la provincia Tierra cálido semiárido (Csa), según la clasificación de formaciones vegetales sobre zonas de vida, caldas lang. En el municipio existen tres unidades o provincias climáticas: Templado Húmedo (TH), Templado Semi Húmedo (TsH) y Tierra Cálido semiárido (Csa).

El Municipio de Falan se determinó que la temperatura promedio es de 25,7 °C., determinándose que el mes más caluroso es Agosto con 27,3 °C y el mes de menor temperatura es Noviembre con 25,1 °C.

Tiene una precipitación promedio anual de 2.165,9 mm anuales y una precipitación promedio mensual de 180,49 mm, caracterizada por un régimen de lluvias bimodal, siendo los meses más lluviosos Marzo, Abril y Mayo; y Septiembre, Octubre y Noviembre. La máxima precipitación mensual se presenta en el mes de octubre con 272,1 mm, mientras que el más seco se presenta en el mes de julio con 101,6 mm

2.2.1.1. Flora y fauna

- Flora

Los bosques que se encuentran en las áreas de explotación minera, son de segundo crecimiento reducidos a relictos o parches, con especies de tipo protector; ubicados en las márgenes del río Chicora, las plantas epifitas son escasas y el sotobosque es despoblado; afectados por la ganadería extensiva y cultivos

semestrales intensivos, cultivos perennes, así como el uso de algunas especies para dendroenergía; la vegetación nativa existente es de tipo arbustivo, rastrero y árboles que se encuentran ubicados en las zonas protectoras y en algunos relictos e bosque sobre las terrazas aluviales.

De igual forma se encuentran especies de cultivos semestrales como (maíz, yuca), y perennes como: Aguacate, cacao, plátano; además de potreros para ganadería extensiva.

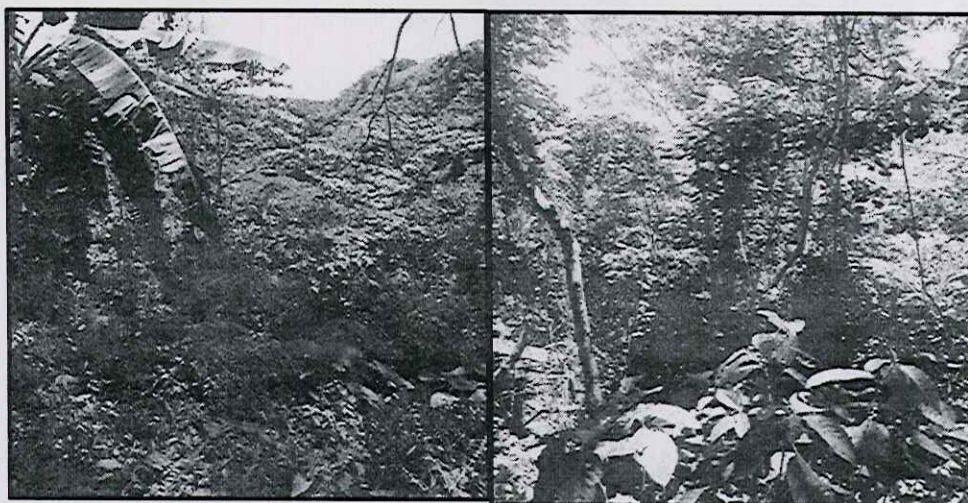
Las especies de árboles identificados en la zona protectora del río Chicora en área de influencia indirecta del proyecto minero son especies nativas, que corresponden a quince (15) familias; entre la más representativa tenemos la MIMOSACEAE; las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 12. Relación de especies forestales identificadas en área de influencia indirecta del título minero, ubicado en la vereda Lajas del municipio de Falan, departamento del Tolima.

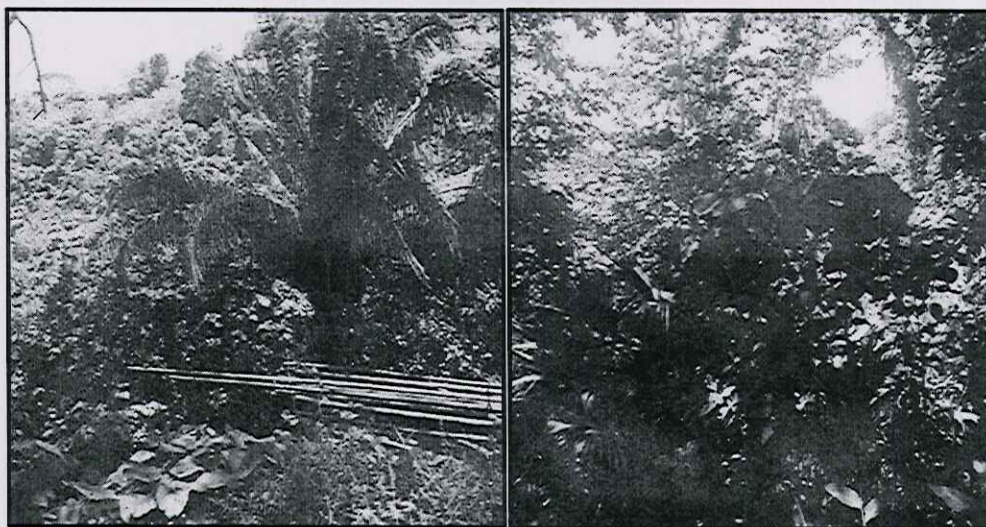
No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Caracoli	<i>Anacardium excelsum</i>	ANACARDIACEAE
2	Hobo	<i>Spondia mombin</i>	ANACARDIACEAE
3	Carbonero	<i>Albizzia carbonifera</i>	MIMOSACEAE
4	Balso	<i>Ochroma lagopus</i>	BOMBACACEAE
5	Aguacatillo	<i>Persea caerules</i>	LAURACEAE
6	Bilibil	<i>Guarea trichiloides</i>	MELIACEAE
7	Caucho	<i>Inga sp.</i>	MORACEAE
8	Nacedero	<i>Trichantera gigantea</i>	ACANTHACEAE
9	Cambulo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	FABACEAE
10	Guamo	<i>Inga sp.</i>	MIMOSACEAE
11	Igua	<i>Albizia guachapele</i>	MIMOSACEAE
12	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>	CECROPIACEAE
13	Ame	<i>Zygia longifolia</i>	MIMOSACEAE
14	Arrayan	<i>Myrcia sp.</i>	MYRTACEAE
15	Aceituno	<i>Vitex sp.</i>	VERBENACEAE
16	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	GRAMINAE
17	Guacharaco	<i>Cupania Sp.</i>	SAPINDACEAE
18	Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	BIGNONACEAE
19	Vainillo	<i>Senna spectabilis</i>	CAESALPINIACEAE
20	Ceiba	<i>Ceiba Sp.</i>	BOMBACACEAE

Tabla 13. Relación de especies herbáceas identificadas en área de influencia indirecta del título minero, ubicado en la vereda Lajas del municipio de Falan, departamento del Tolima.

No.	ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Escoba	<i>Sida Rhombifolia</i>	MALVACEAE
2	Pega	<i>Desmedium sp.</i>	PAPILIONACEAE
3	Cortadera	<i>Cype Sp.</i>	CYPERACEAE
4	Botoncillo	<i>Hiptis Sp.</i>	LABIADA
5	Venadillo	<i>Leptilum bonariensis</i>	COMPUESTA



Fotografía 8. Vegetación predominante en área del título minero explotación de oro subterráneo, ubicado en la vereda las lajas, municipio de Falan, departamento del Tolima.

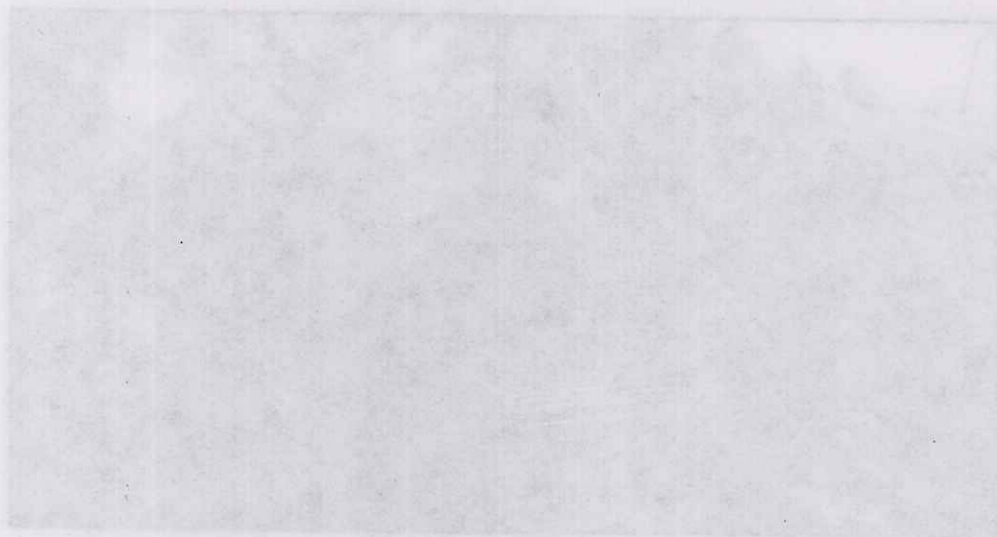
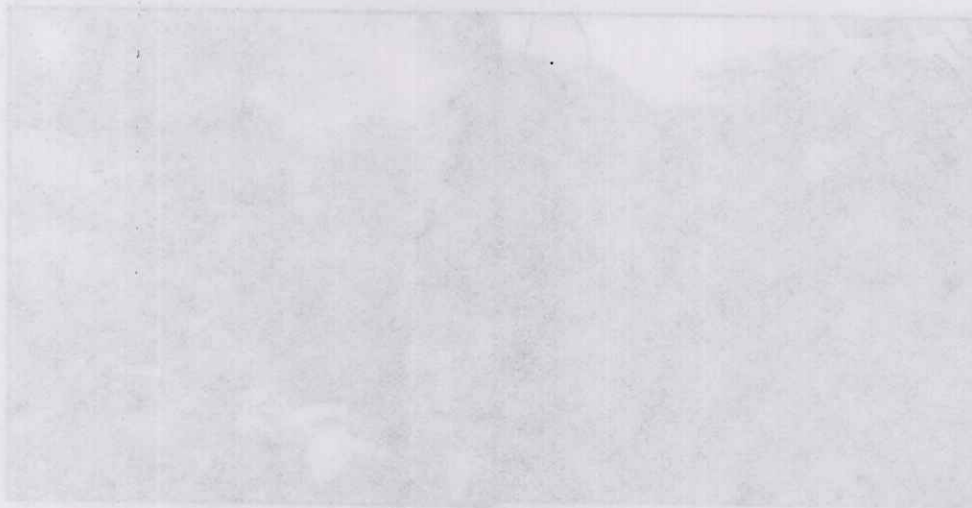


Fotografía 9. Vegetación predominante en área del título minero explotación de oro de aluvión, ubicado en la vereda las lajas, municipio de Falan, departamento del Tolima.

- **Fauna**

Para para el área del proyecto se reportan un total de 86 especies, distribuidas en 4 grupos taxonómicos: Avifauna (55,81%), Herpetofauna (20,93%), Mastofauna (19,76%) e Ictiofauna (3,48 %), en su respectivo orden de riqueza biótica.

2	PAPA	Graculapna sp.	PAPILIONACEAE
3	COLEOPTEROS	Gota Sp.	CYPERACEAE
4	BICOLORADO	Mura Sp.	LABIADA
5	VANDILLIO	Lupinus convaris	COMBUSTA



• **Peces**

Tabla 14 Relación de Peces en área de influencia del Proyecto minero.

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Resolución 0192/2014	UICN
1	CYPRINODONTIFORMES	Poeciliidae	Poecilia reticulata	Guppy	NE	NE
2	SILURIFORMES	Loricariidae	Hyostomus hondae	Corroncho	NE	NE
3			Pterygoplichthys undecimalis	Cucha	NE	LC

Estados de conservación: No Evaluado (NE), Datos Deficientes (DD), Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), En Peligro (EN) y En Peligro crítico (CR).

• **Aves**

Tabla 15. Relación de Aves en área de influencia del Proyecto minero.

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Resolución 0192/2014	CITES	UICN
1	TINAMIFORMES	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	NE	-	LC
2	GALLIFORMES	Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca	NE	-	LC
3		Odontophoridae	<i>Colinus cristatus</i>	Perdiz chilindra	NE	-	LC
4	PELECANIFORMES	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	NE	-	LC
5			<i>Butorides striata</i>	Garza rayada	NE	-	LC
6			<i>Ardea alba</i>	Garza real	NE	-	LC
7	CATHARTIFORMES	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala	NE	-	LC
8			<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	NE	-	LC
9	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavián pollero	NE	-	LC



	FALCONIFORMES	Falconidae	Milvago chimachima	Pigua	NE	II	LC
10			<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	NE	II	LC
11			<i>Zenaidura macroura</i>	Torcaza	NE	-	LC
12			<i>Columbiga passerina</i>	Tortola	NE	-	LC
13			<i>Columbiga talpacoti</i>	Tortola rojiza	NE	-	LC
14			<i>Crotophaga major</i>	Garrapatero grande	NE	-	LC
15			<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	NE	-	LC
16			<i>Streptoprocne rutula</i>	Vencejo Cuellirojo	NE	-	LC
17			<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Colirrufo	NE	II	LC
18			<i>Phaethornis guy</i>	Ermitaño Verde	NE	II	LC
19			<i>Momotus subrufescens</i>	Barranquero	NE	-	LC
20			<i>Galbula ruficauda</i>	Jacamar Colirrufo	NE	-	LC
21			<i>Picumnus granadensis</i>	Carpintero punteado	NE	-	LC
22			<i>Brotogeris jugularis</i>	periquito	NE	II	LC
23			<i>Forpus conspicillatus</i>	periquito de anteojos	NE	-	LC
24			<i>Amazona amazonica</i>	Lora amazonica	NE	-	LC
25			<i>Tyrannulus elatus</i>	Atrapamoscas de copete	NE	-	LC
26			<i>Myiopagis viridicata</i>	Fiofo verdoso	NE	-	LC
27			<i>Elaenia flavogaster</i>	Copetona	NE	-	LC
28			<i>Mionectes oleagineus</i>	mosquero aceitunado	NE	-	LC
29			<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Titiribí Pechirojo	NE	-	LC
30			<i>Fluvicola pica</i>	Vudita blanquinegra	NE	-	LC
31			<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey	NE	-	LC
32			<i>Myiozetetes similis</i>	Bienteveo	NE	-	LC
33			<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofue	NE	-	LC
34			<i>Megarynchus pitangua</i>	Bichofue picudo	NE	-	LC
35			<i>Tyrannus melancholicus</i>	siriri	NE	-	LC
36			<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	NE	-	LC
37			<i>Myiarchus apicalis</i>	Atrapamoscas apical	NE	-	LC
38							

39		Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Miría	NE	-	LC
40			<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Toche pico de plata	NE	-	LC
41			<i>Ramphocelus flammigerus</i>	sangretero	NE	-	LC
42			<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	NE	-	LC
43		Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero	NE	-	LC
44			<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara rastrojera	NE	-	LC
45			<i>Tangara gyrola</i>	Tángara Cabecirrufa	NE	-	LC
46			<i>Sicalis flaveola</i>	canario coronado	NE	-	LC
47			<i>Icterus chrysater</i>	Turpial	NE	-	LC
48		Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	Turpial amarillo	NE	-	LC

Estados de conservación: No Evaluado (NE), Datos Deficientes (DD), Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), En Peligro (EN) y En Peligro crítico (CR).

• **Mamíferos**

Tabla 16. Relación de Mamíferos en área de influencia del Proyecto minero.

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Resolución 0192/2014	CITES	UICN
1	DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zaijúeya	NE	II	LC
2	PILOSA	Bradyrodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de dos dedos	NE	II	LC
3		Megalonychidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandua	NE	III	LC
4		Canidae	<i>Cerdocyon thous.</i>	Zorro perruno	NE	II	LC
5	CARNIVORA	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Marteja	NE	III	LC
6			<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo	NE	III	LC
7		Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Comadreja	NE	III	LC
8	RODENTIA	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque	NE	III	LC
9			<i>Cuniculus paca</i>	Boruga	NE	III	LC
10		Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	NE	-	LC
11		Cricetidae	<i>Akodon affinis</i>	Ratón de pradera	NE	-	LC
12			<i>Tylomys mirae</i>	Rata trepadora	NE	-	LC
13		Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón	NE	-	LC

14	ARTIODACTYLA	Cervidae	Mazama americana	Venado	NE	-	DD
15	LAGOMORPHA	Leporidae	Sylvilagus floridanus	Conejo	NE	-	LC
16	CHIROPTERA	Phyllostomidae	Carollia brevicauda	Murcielago	NE	-	LC
17			Anoura geoffroyi	Murcielago	NE	-	LC

Estados de conservación: No Evaluado (NE), Datos Deficientes (DD), Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), En Peligro (EN) y En Peligro crítico (CR).

• **Anfibios**

Tabla 17. Relación de Anfibios en área de influencia del Proyecto minero.

N°	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Resolución 0192/2014	UICN
1		Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo	NE	LC
2		Hylidae	<i>Hypsiboas crepitans</i>	Rana platanera	NE	LC
3	ANURA		<i>Scinax ruber</i>	Ranita Listada	NE	LC
4		Laiuperidae	<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	Ranita enana	NE	LC
5		Dendrobatidae	<i>Dendrobates truncatus</i>	Rana Venenosa listada	NE	LC

Estados de conservación: No Evaluado (NE), Datos Deficientes (DD), Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), En Peligro (EN) y En Peligro crítico (CR).

• Reptiles

Tabla 18. Relación de Reptiles en área de influencia del Proyecto minero.

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Resolución 0192/2014	CITES	UICN
1	SQUAMATA	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	NE	II	LC
2		Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coral	NE	NE	LC
3			<i>Leptophis ahaetulla</i>	Bejuca	NE	NE	NE
4			<i>Pseustes shropshirei</i>	Granadilla	NE	NE	NE
5		Dipsadidae	<i>Leptodeira annulata</i>	Falsa talla x	NE	NE	LC
6		Elapidae	<i>Micrurus dumerilii</i>	Coral	NE	NE	NE
7			<i>Micrurus mipartitus</i>	Rabo de aji	NE	NE	LC
8			<i>Micrurus isozonus</i>	Coral	NE	NE	LC
9			<i>Bothrops asper</i>	Talla x	NE	NE	NE
10		Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	NE	II	LC
11		Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	Lobito pollero	NE	NE	NE
12			<i>Ameiva ameiva</i>	Lobo común	NE	NE	LC
13			<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobito	NE	NE	LC

Estados de conservación: No Evaluado (NE), Datos Deficientes (DD), Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), En Peligro (EN) y En Peligro crítico (CR).

2.2.1.2. Ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas

Para definir la presencia de áreas protegidas en el orden nacional, regional y de manejo especial, entre otras categorías, dentro del área a licenciar, se consultaron los portales del Sistema Nacional de Áreas protegidas (SINAP) y TREMARCTOS.

Áreas de Alta Importancia Para la Preservación de la Biodiversidad

Se utilizó la herramienta TREMARCTOS Versión 3.0, la cual está soportada en la cartografía oficial para el país, haciendo revisión de alertas tempranas de la biodiversidad y posterior evaluación de la vulnerabilidad sobre el ambiente a causa del desarrollo de las actividades mineras. El uso de la herramienta precisa conocer el estado legal del ecosistema donde se ubica el área a intervenir, para así determinar acciones de manejo, restricción y exclusión de áreas de importancia ecológica.

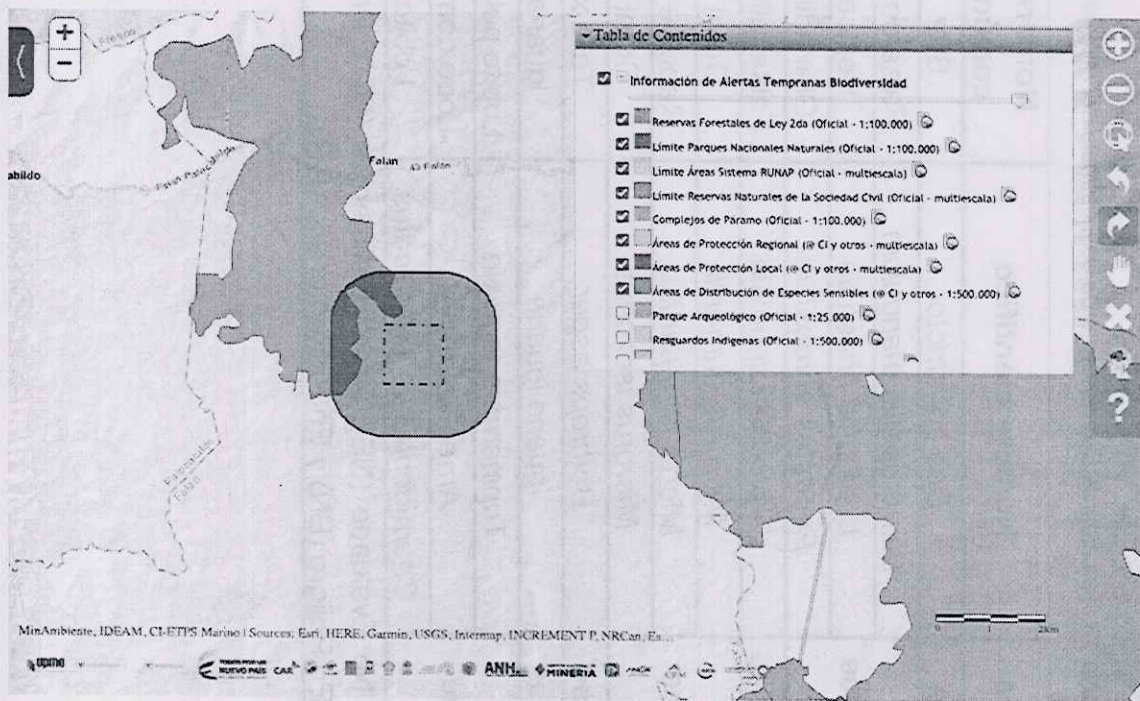


Figura 39. Capas de información de alertas tempranas para biodiversidad en el área del proyecto minero.

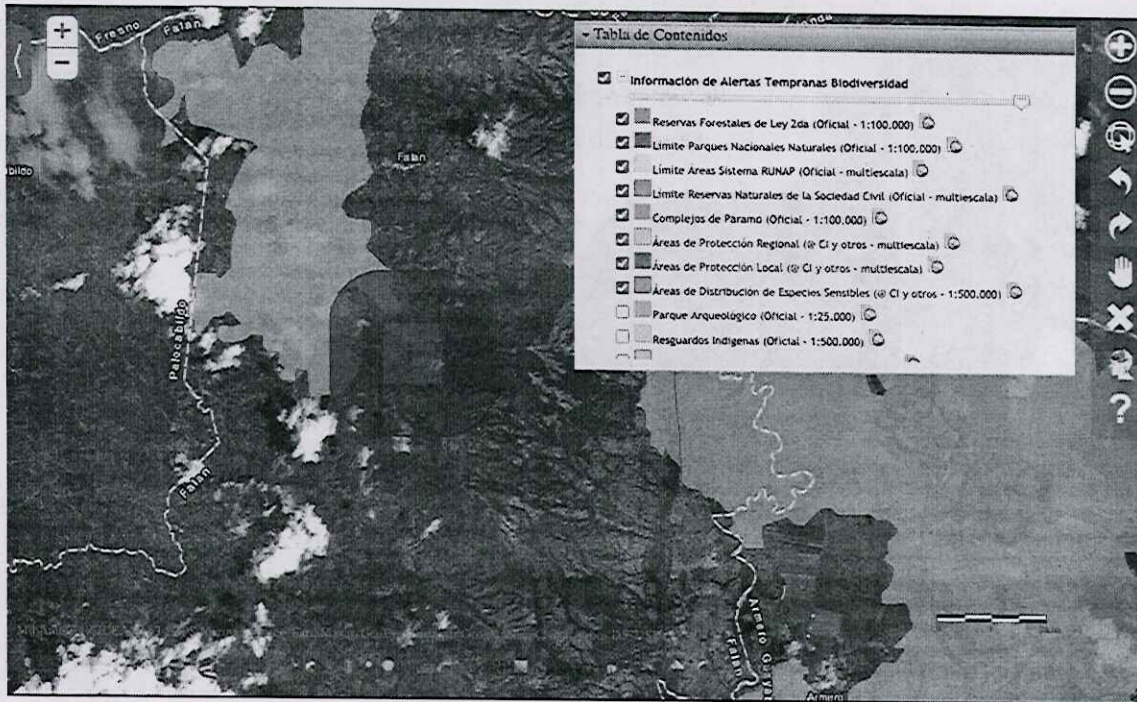


Figura 40. Capas de información de alertas tempranas para biodiversidad en el área del proyecto minero.

• **Reporte**

Área	123.5849 Ha
Área Bufer	886.2974 Ha
Número de tramos	1

Tramo				
Afectación	Tramo	Ponderación	Área Compensación	
AFECCACION BAJA	Tramo 1-1	8	0	

DistribucionEspecies						
Clase	Genero	Especie	Categoría	Amenaza	Endemica	Migratoria
Aves	Elanoides	forficatus			0	1

• **Áreas de distribución de especies sensibles**

Como se observa en las figura 41 y 42 el proyecto minero del presente estudio no afectara áreas de distribución de especies sensibles.

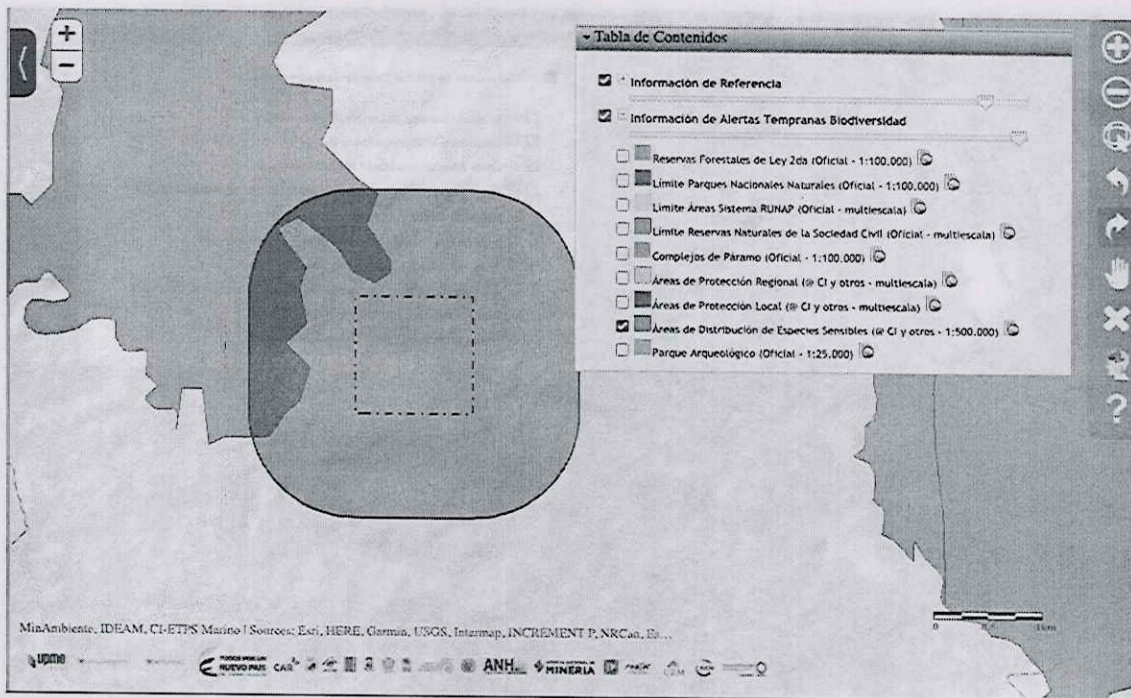


Figura 41. Capas Áreas de distribución de especies sensibles en el área del proyecto minero.

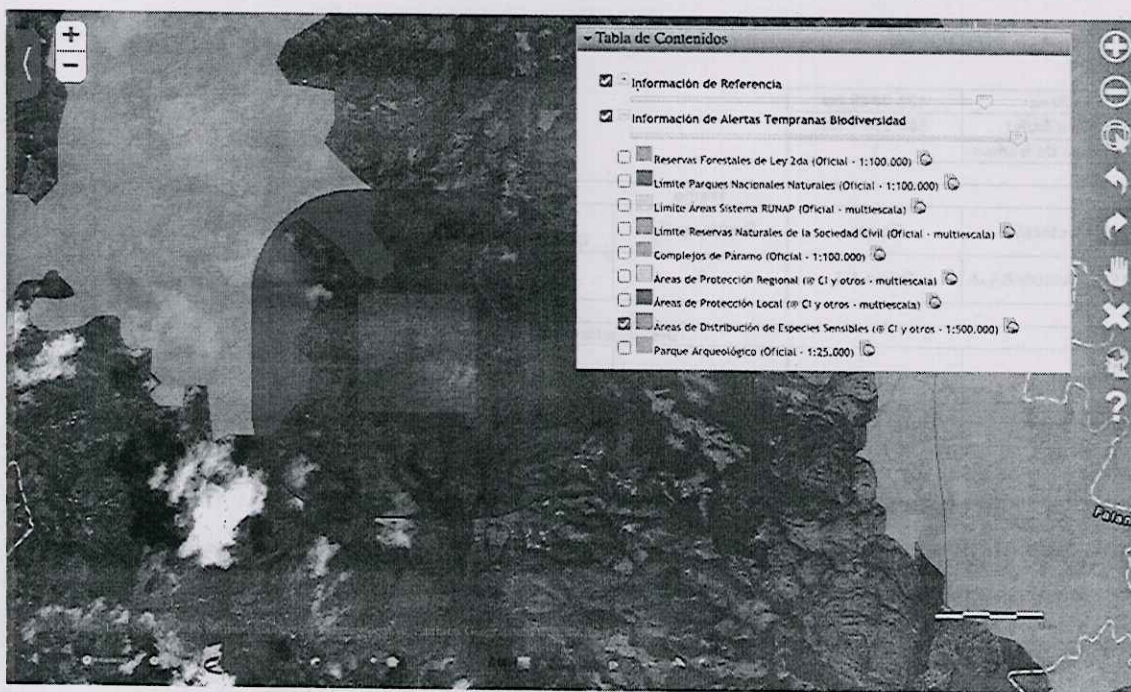


Figura 42. Capas Áreas de distribución de especies sensibles en el área del proyecto minero.

• **Ecosistemas estratégicos legalmente definidos y Áreas de reserva de la Ley 2 de 1959**

Como se observa en las figuras 43 y 44 el proyecto minero del presente estudio no afectará ecosistemas estratégicos legalmente definidos y/o Áreas de reserva de la Ley 2 de 1959.

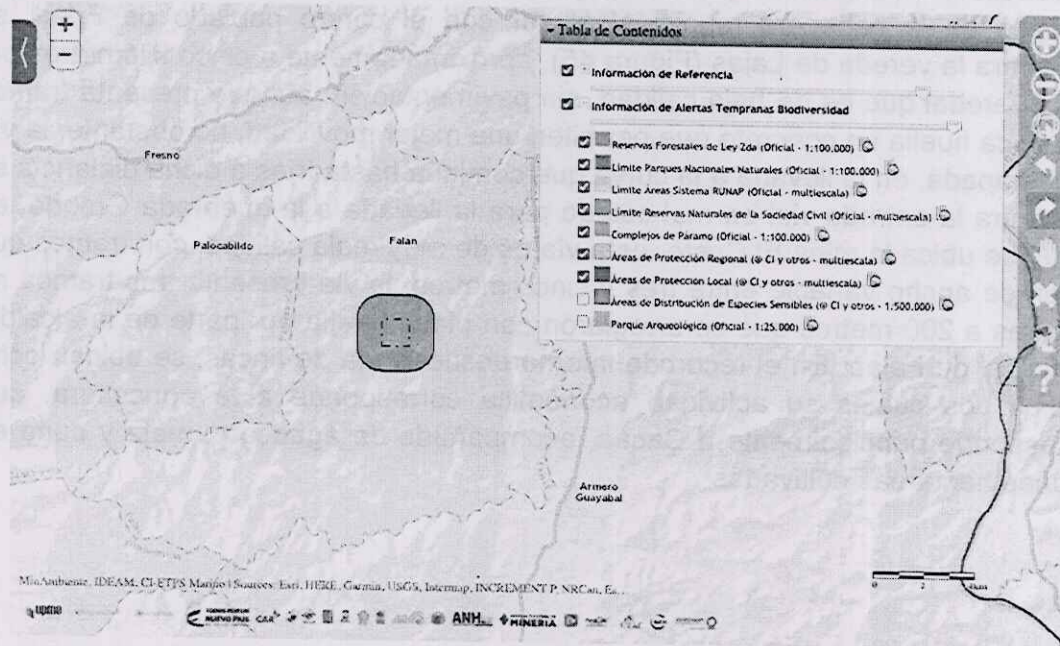


Figura 43. Capas Ecosistemas estratégicos legalmente definidos y Áreas de reserva de la Ley 2 de 1959 en el área del proyecto minero.

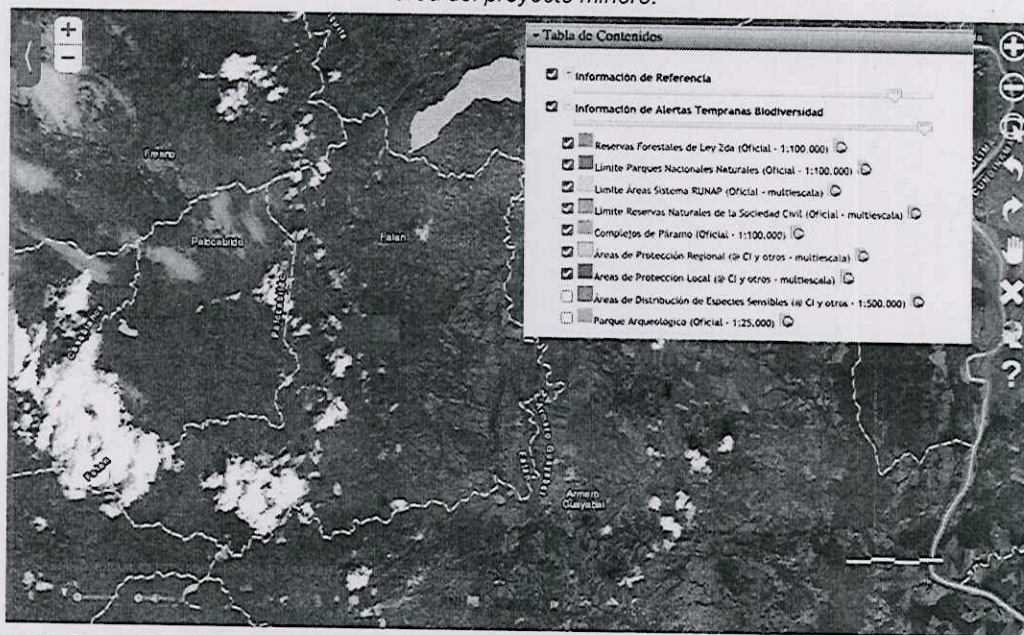


Figura 44. Capas Ecosistemas estratégicos legalmente definidos y Áreas de reserva de la Ley 2 de 1959 en el área del proyecto minero.

3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La ubicación política administrativa relacionada al proyecto es en la república de Colombia, donde se encuentra el departamento del Tolima, y al norte del mismo se ubica el municipio de Falan, con sus límites políticos con Mariquita, Fresno, Palocabildo, Villahermosa y Armero guayabal, siguiendo por la vía veredal que conduce de la cabecera municipal al sur con el centro poblado de Frías, se encuentra la vereda de Lajas (Figura 45), aproximadamente a cinco kilómetros por la vía veredal que es de baja calidad, sin pavimentación, aunque presenta tramos con placa huella en concreto que permiten una mejor movilidad, no obstante, la vía es destapada, en la llevada a la curva que continúa hasta frías a dicha distancia se encuentra la entrada vial en mal estado para la llegada a la quebrada Grande, en donde se ubica la mina El Cristo, esta vía es de muy mala calidad, con tramos que tienen de ancho variable entre tres y cinco metros, la vía presenta tres tramos no mayores a 200 metros que se arreglaron con placa huella por parte de la alcaldía municipal de Falan. En el recorrido interno desde la vía de fincas, se ubican ocho predios, los cuales su actividad económica corresponde a la agricultura, que corresponde principalmente a Cacao, acompañado de aguacate, maíz y caña en algunas hectáreas cultivadas

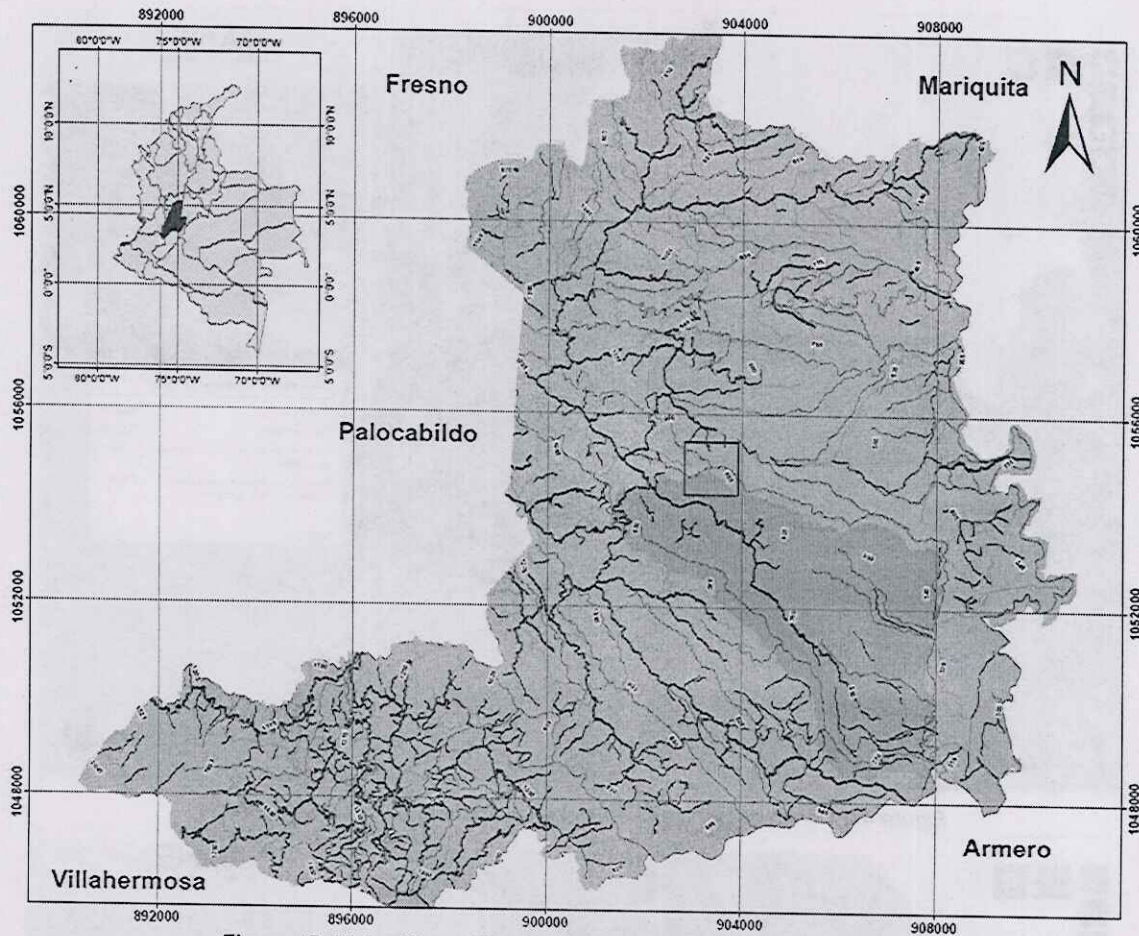


Figura 45. Ubicación político-administrativa del Proyecto NH1-11031.

De la información recolectada se identifica entonces:

El municipio de Falan actualmente cuenta con una población de 6612 personas en total censadas para el año 2018 (Figura 46) y que además se ubican en la zona urbana 1764 personas, para la zona rural del municipio 5929 personas (Figura 47).

La distribución poblacional por sexo del censo de 2018 determina una variación que no es consistentemente piramidal dentro del terreno municipal, siendo las edades de 10 a 14 años con más representación, sin natalidad representativa (Figura 48). Y con un índice de alfabetización mayor por parte de la población femenina del municipio con un 90.65% de mujeres que saben leer y escribir, contra un 88.95% de hombres que saben leer y escribir.

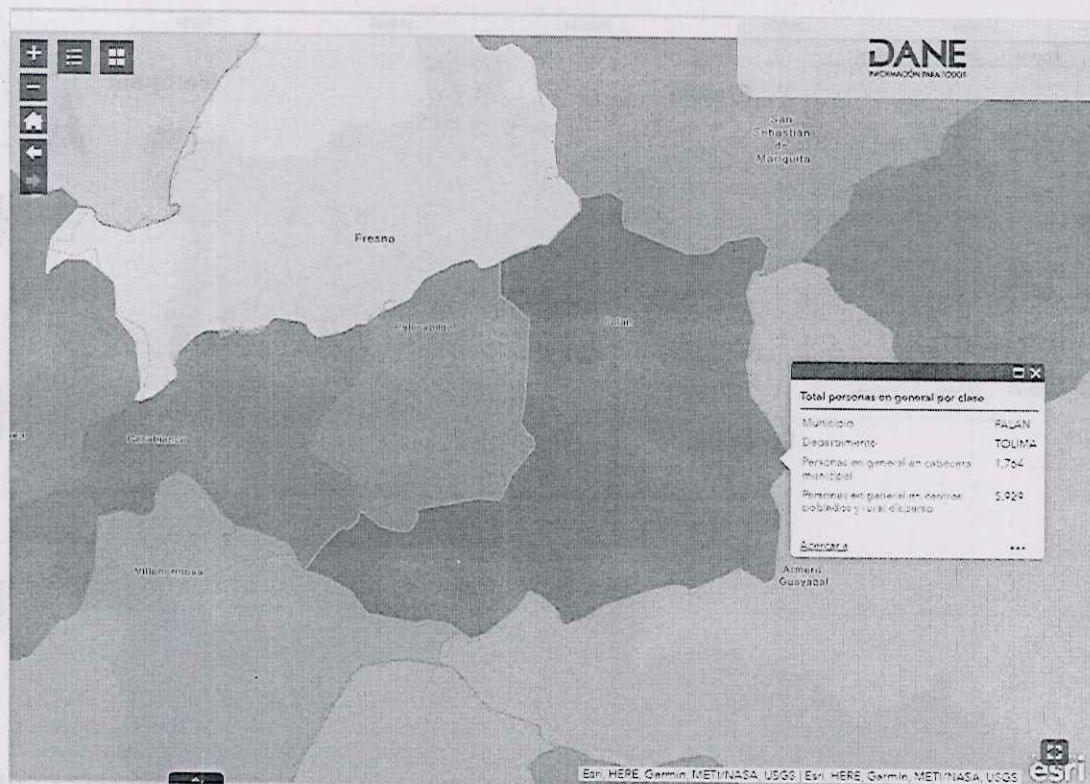


Figura 46. Censo de personas en el municipio de Falan. Fuente: DANE.

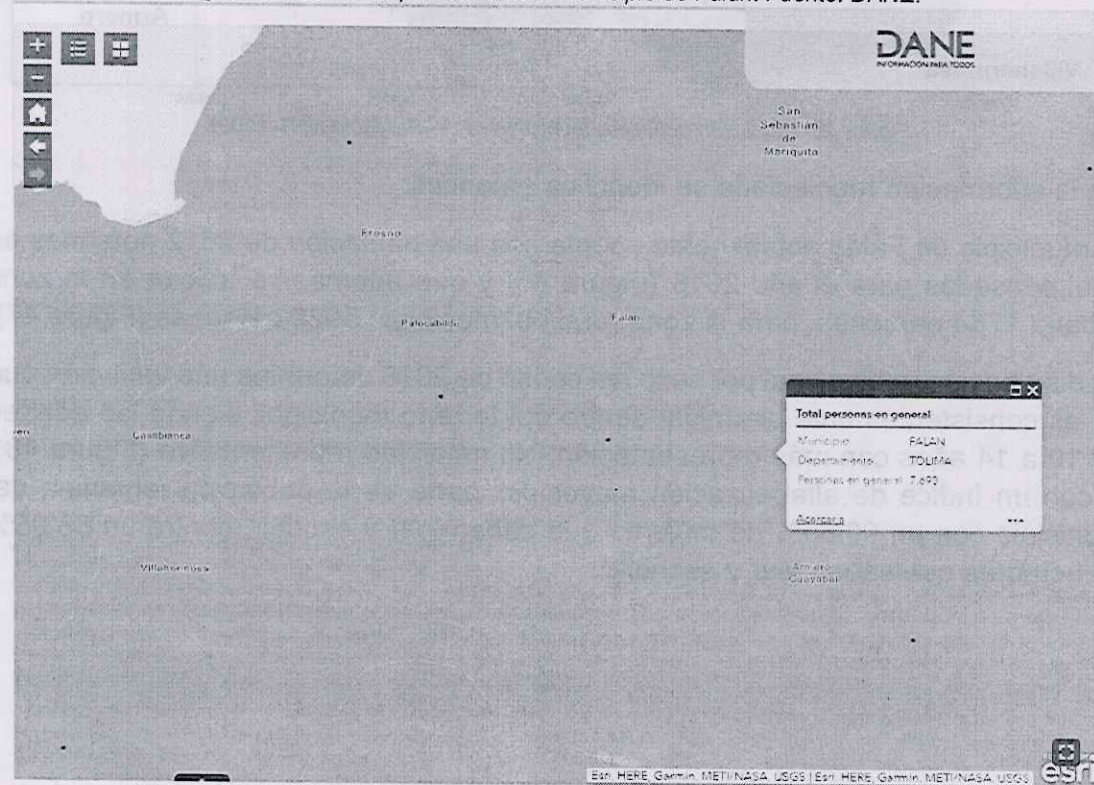


Figura 47. Cantidad de personas en zona rural y zona urbana. Fuente: DANE

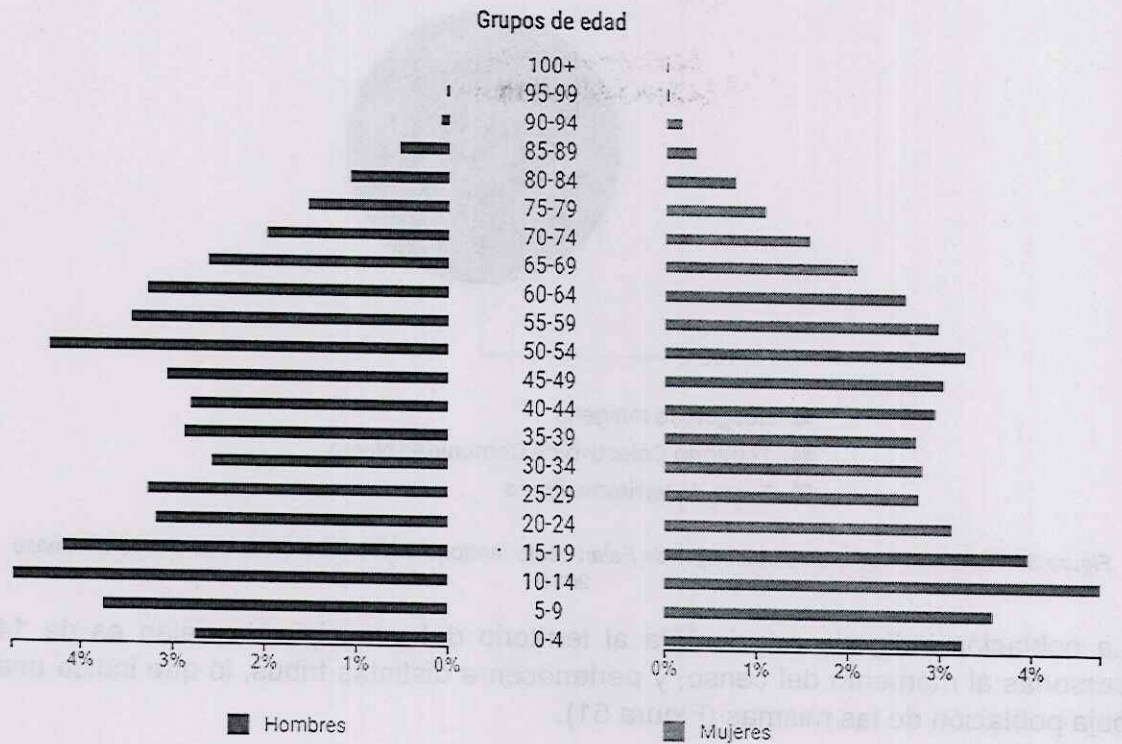


Figura 48. Distribución poblacional por sexo. DANE explorador temático 2018

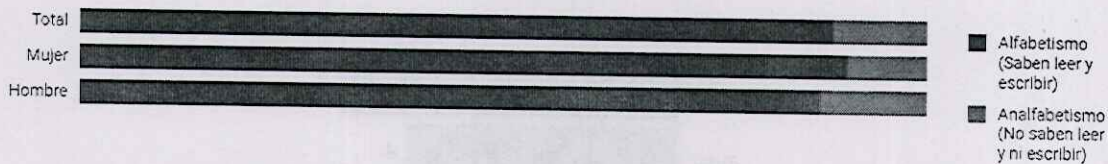


Figura 49. Alfabetización de la población comparada por sexo. Fuente: DANE explorador temático.

- Tipo de asentamiento o comunidad presente en el terreno del área de impacto:

El municipio de Falan no cuenta con áreas definidas como reservas o zonas de resguardo indígena, dado que el terreno no representa una gran cantidad de esta población y su representación es baja, con la información determinada del DANE en el censo de 2018 se identifican entonces como una población sin territorio étnico (Figura 50), aunque no quiere decir que no estén presentes dentro del municipio personas que se autoreconocen como minoría étnica.



Figura 50. Reconocimiento en el municipio de Falan como territorio étnico. Fuente: DANE Geoportal Censo 2018.

La población indígena relacionada al territorio del municipio de Falan es de 14 personas al momento del censo, y pertenecen a distintas tribus, lo que indica una baja población de las mismas (Figura 51).

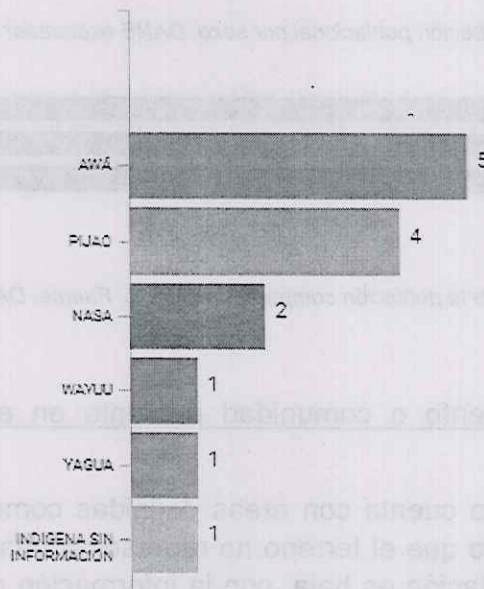


Figura 51. Referencia población auto-reconocida étnica en el municipio de Falan. Fuente: DANE, Geoportal censo 2018.

La zona de impacto directo social correspondiente al proyecto de explotación minera artesanal de oro en la mina El Cristo, comprende la ubicación de la solicitud con diferentes veredas, sin embargo, la ubicación actual del túnel se ubica en la vereda Lajas, del municipio de Falan. Con entrada por la vía veredal que comunica La cabecera municipal con Frías por la vía de Lajas. La comunidad local son campesinos radicados con fincas productoras de cacao principalmente y otros cultivos, consultando con los pobladores de la vía interna de recorrido, se define que ninguno se identifica como minoría étnica, es decir, que por su actividad económica se definen como campesinos.

Dentro del área de estudio que corresponde a suelo rural del municipio de Falan, se ubican predios del terreno que actualmente son aprovechados para el desarrollo de actividades productivas como agricultura y ganadería sobre el suelo, se ubican además dos lotes con edificación en madera de predios cercanos a la zona de interés, y en la zona occidental de la vía de ingreso al proyecto se ubica un predio dentro del área de influencia directa, viven 4 personas dentro de la edificación y no se auto-reconocen en algún grupo étnico, son personas de trabajo de la tierra rural que producen alimento de cosecha de los cultivos de sus áreas trabajadas, la vivienda norte igualmente cuenta con una edificación de un piso con servicio de luz y residen tres personas, estas no se auto-reconocen en algún grupo étnico o minoría, se consideran campesinos que trabajan y viven del campo, pues su labor es el desarrollo de actividades productivas agrícolas de cacao y aguacate.

Los predios relacionados a la afectación directa se ubican dentro de área de solicitud de legalización y en el camino de comunicación de la vía veredal, dado que el recorrido planteado está considerado para el mejoramiento de la infraestructura vial, por ende, es una afectación directa al terreno.

Los principales predios de afectación y que se ubican dentro del proyecto corresponden a un predio de uso rural en donde el propietario no es identificado con ficha catastral 73-270-00-02-0008-0054-000, con un uso de protección y suelo de producción agroforestal, y los dos siguientes predios principales corresponden al titular Telmo Romero Hernández, con las fichas catastrales 73-270-00-02-0008-0055-000, y 73-270-00-02-0008-0027-000. Con lo cual se determinan usos de suelo de protección y usos de suelo de sistema agroforestal, es de mencionar que el titular y tampoco los residentes actuales se consideran como minería étnica.

Se menciona específicamente los predios anteriores dado que es el terreno en el cual se plantea el desarrollo del proyecto y el beneficio, pues el área restante será planteada como área de futura exploración minera.

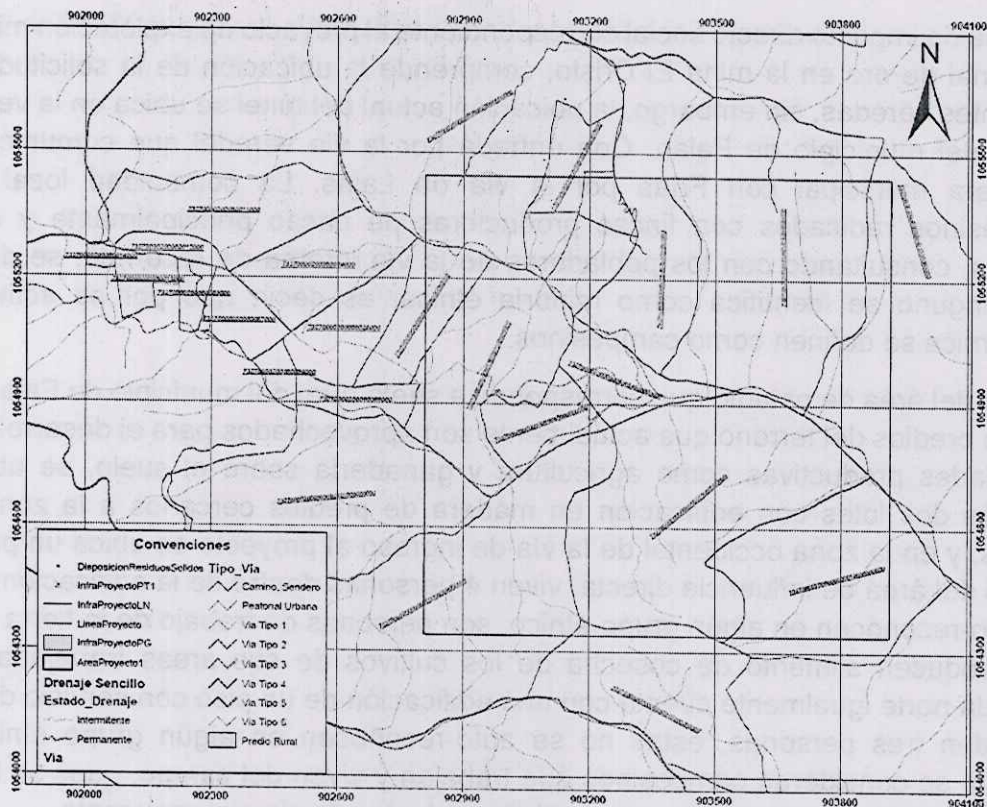


Figura 52. Mapa del catastro predial presente en el área de impacto directo del proyecto NH1-11031.

- Aspectos económicos:

La población asentada en el área de impacto directo del proyecto desarrolla actividades económicas de producción de alimentos orgánicos como la cosecha de cacao, aguacate, café y plátano, ocupando al menos el 90 por ciento del predio para la actividad de cultivos con sombrío mixtos, lo que permitiría además el control de las laderas.

La población residente en las viviendas no son titulares de los terrenos, pues viven por común acuerdo con el titular en pago de arriendo y control de la tierra productiva, lo que genera familias cómodas con su modo de vivienda en el área de interés, las actividades productivas donde se plantea la contratación de trabajadores para la cosecha de los cultivos, además de la atención a los mismos, y fumigación de las hectáreas productivas. En carácter general la economía del área de impacto directa se basa en la venta de cosecha como materia prima de la semilla del cacao, la caña o racimos de plátano.

Dado el carácter económico de la población donde según el censo del DANE 2018, donde 1139 viviendas son estrato uno y 919 son estrato dos, se relacionan principalmente ingresos menores al salario mínimo mensual legal vigente para la mayoría de la población, estos cuentan con los servicios de salud y atención necesarias y que les corresponden por derecho, los ingresos se deben principalmente al trabajo en los cultivos, transporte de cosechas y venta de dichas cosechas, en la zona de impacto directo, solo un productor de caña cuenta con la transformación del cultivo siendo la venta de panela lo que incrementa sus ingresos, siendo el único del área en desarrollar esta actividad, la recolección de ingresos se cumple en la venta del final de cosecha, siendo productivas o no para el pago de las deudas a banco agrario. Dado que se vende principalmente materia prima, y por oferta y demanda, los precios varían en menor o mayor cantidad, por esto, la actividad minera activaría en medida importante el flujo económico dentro del municipio.

Los empleos al ser por tiempos de cosecha y enfocados a menor personal por tiempo de producción, se estiman ingresos menores al salario mínimo, donde la alimentación de la población se obtiene a partir de sus propios cultivos o el intercambio de los mismos, funcionando un sistema de trueque, el costo de vida para las personas que trabajan en el terreno puede corresponder a 500.000 COP mensuales, siendo por pago de servicios públicos y alimentación el principal gasto.

- Aspecto social:

En el municipio de Falan la salud está cubierta mediante el sisben y el servicio de hospital está ubicado en la cabecera municipal de Falan, este centro médico cuenta con dos ambulancias para la atención médica de los pobladores del área.

La educación correspondiente a colegios o escuelas; dentro del área de interés, se ubica en la vereda de Lajas la escuela de la vereda, con capacidad de enseñanza de 50 estudiantes, en una jornada de estudio, con la posibilidad de enseñanza de grados primaria (5 de primaria), y cubren la posibilidad de asistencia de las veredas cercanas como El Cucharo y San Antonio.

El grado de educación de los pobladores del terreno es de básica primaria y básica primaria inconclusa con edades entre los 10 y 48 años en las viviendas.

La relación y uso de los servicios públicos intervienen en la calidad de vida de las personas, por ende los servicios públicos otorgados por la alcaldía municipal de Falan y de acuerdo al censo 2018 se representan los siguientes dados:

- Alcantarillado: Es un servicio público del desagüe de los desechos, en el municipio de Falan solo 652 viviendas tienen el servicio, y 1522 corresponden a las viviendas que cuentan con el servicio público, es entendido que principalmente no cuentan con esta infraestructura dado que la población es

principalmente rural con viviendas muy separadas entre sí y de topografía muy variable (Figura 53).

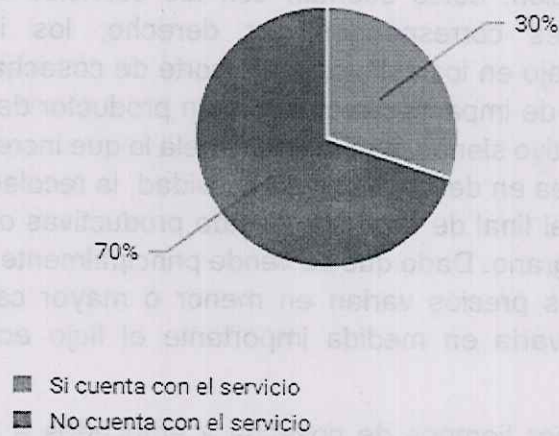


Figura 53. Porcentaje de viviendas con servicio de alcantarillado en el municipio de Falan. Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.

- **Energía eléctrica:** La capacidad de conectar energía eléctrica en el municipio de Falan es viable y efectiva, pues en el caserío de San Felipe, Mariquita, se encuentra la subestación de San Felipe, que permite la dirección de energía a la zona noroccidental del departamento del Tolima, lo que deja para el municipio de Falan 2100 viviendas con el servicio público y solo 74 que no cuentan, este es proporcionado por la empresa Celsia, y cuentan con contador eléctrico (Figura 54).

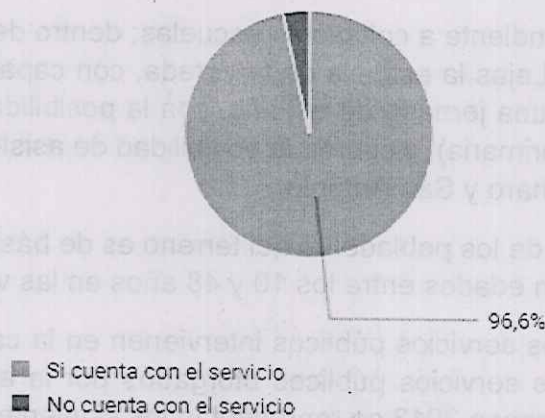


Figura 54. Porcentaje de viviendas con servicio eléctrico en el municipio de Falan Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.

- **Acueducto:** Es la proporción de agua potable a las viviendas como derecho fundamental de la constitución, por esto, el estado municipal de Falan proporciona el preciado líquido a 1720 viviendas, con 454 viviendas sin contar

con el servicio (Figura 55), dependiendo de la ubicación, se proporciona desde pequeñas represas locales que permiten la acumulación de agua y dirección a fincas y viviendas urbanas, dado que el municipio tiene amplia riqueza en fuentes hídricas, varias de estas son aprovechadas, específicamente para el caso del impacto directo se proporciona agua desde la represa de Lajas, al occidente del área de interés. Con contador de agua y factura.

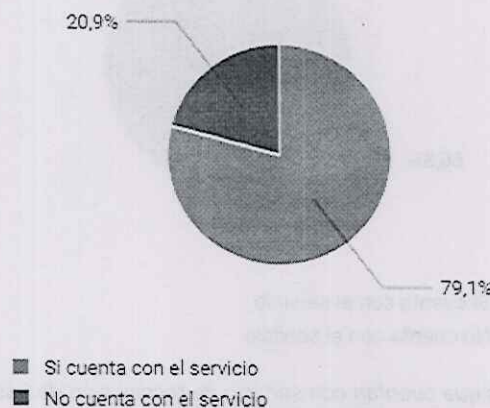


Figura 55. Porcentaje de viviendas que cuentan o no con el servicio de acueducto en el municipio de Falan.
Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.

- Gas: No es un sistema necesario para una vivienda digna, para el municipio de Falan se cuenta con 799 viviendas que tienen servicio de gas domiciliario, y 1359 viviendas que no cuentan con dicho servicio (Figura 56); el uso de otros combustibles tales como madera o gas en cilindro, lo que permite el uso de estufas domésticas.

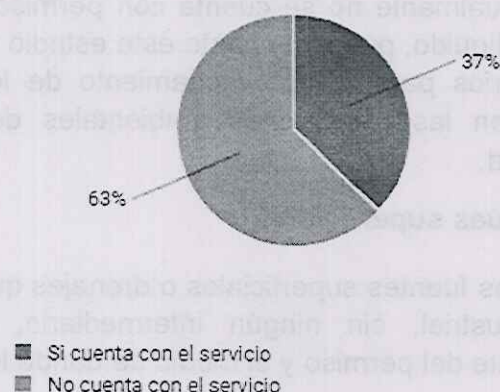


Figura 56. Viviendas que cuentan o no con el servicio de Gas. Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.

- Recolección de basuras: Dado a los tipos de acumulaciones, el municipio cuenta con varias áreas para la recolección de los residuos del hogar

principalmente de las zonas urbanas, se cuentan 721 viviendas con servicio de recolección de residuos sólidos del hogar y 1453 con las que no se cuenta (Figura 57), estas viviendas usan como alternativa la acumulación bajo tierra, la quema de los residuos, y el uso de materia orgánica como abono para los cultivos.

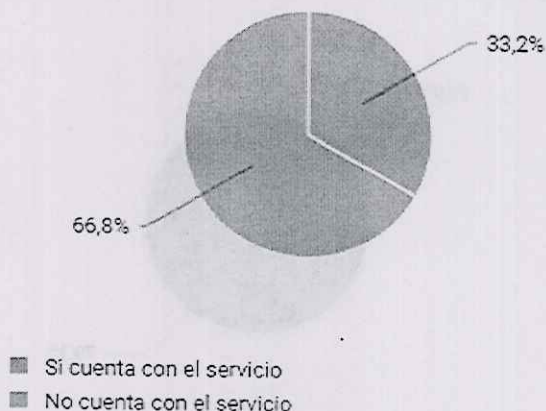


Figura 57. Cantidad de viviendas que cuentan con servicio de recolección de basuras en Falan. Fuente: DANE Censo 2018 Geoportal.

4. PERMISOS Y AUTORIZACIONES AMBIENTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES

Los recursos actualmente relacionados al proceso de extracción de oro en la mina de la solicitud NH1-11031 corresponden al uso de agua de las quebradas que rodean el proyecto, actualmente no se cuenta con permisos o concesiones para aprovechar el preciado líquido, pues, mediante este estudio se plantean los usos y procedimientos necesarios para el aprovechamiento de los recursos naturales renovables que mejoren las condiciones ambientales del terreno durante el desarrollo de la actividad.

4.1. Permisos aguas superficiales

Es el uso del agua de las fuentes superficiales o drenajes que se utilizan sea para uso doméstico o industrial, sin ningún intermediario, lo que corresponde directamente al solicitante del permiso y el medio de donde lo recupera.

4.1.1. Concesión de aguas para uso doméstico

Dado que para el proyecto no se encuentran habilitados baños o áreas de uso doméstico para cocina o lavado no va a ser necesario el uso del agua para este tipo de actividades enfocadas, pues los baños son portátiles.

4.1.2. Concesión de aguas para uso industrial

La necesidad del lavado de la arena o polvo en el proceso de beneficio es necesario, por esto, se considera necesario realizar la petición del uso o concesión de aguas y se plantea el documento necesario para el proceso de obtención de dicho permiso en los anexos. En el caso de la actividad minera, se calcula una carga de agua en el drenaje de la quebrada El Chicora de 66.2 litros por segundo, lo que se requeriría para el proceso de minado son en solicitud ocho litros por segundo (8L/seg) de los cuales se van a almacenar hasta 4000 litros para recirculación interna del proceso de beneficio, por lo que el proceso de captación será intermitente y no continuo, pues afectaría ampliamente la calidad de circulación de agua del medio biótico acuático y abiótico, por lo que se considera una captación de agua cada cuatro meses, en caso de pérdida acelerada de la calidad del agua, sin embargo, el proceso también puede plantearse para una captación semestral hasta cumplir con la cantidad necesaria para recirculación del líquido en el proceso de beneficio donde se considerarían pérdidas de agua de los tanques sedimentadores en un sentido de 100 litros por mes. Siendo que se puede tener una pérdida al momento de extraer los sedimentos del fondo del tanque y por proceso de evaporación.

Actualmente se usa el recurso agua para realizar el lavado de los polvos resultantes de la trituración para el proceso de recuperación del oro fino, donde se realiza el lavado en batea sobre el drenaje y se desechan los estériles que son arrastrados por el agua.

4.2. Permisos de aguas subterráneas

Dado que el terreno es montañoso y la roca ser de tipo metamórfico es importante resaltar que se realizaran extracción o bombeo de aguas internas de mina, estas podrían ser aprovechadas en la medida de la necesidad para el lavado, aun teniendo en cuenta que se solicita concesión de aguas superficiales, se pueden aprovechar estas aguas extraídas para recircular y evitar la captación de fuentes hídricas superficiales.

4.3. Permiso de vertimientos

Siendo que los sedimentos van a ser lavados y dispuestos secos en las vías de comunicación, además, de que el agua será recirculada en el proceso de beneficio y no se plantea el desecho continuo del preciado líquido, no se plantea el desecho o vertimiento a drenajes de fluidos industriales, los baños, al ser necesarios en cualquier proyecto, serán planteados para el uso como tanques o baños portátiles, y según sea necesario el baño de la finca cercana es el que se plantea para su uso, por ende, dentro de este proceso no se plantea la ubicación de baños o cocinas que requieran el desecho o vertimiento directo a fuentes hídricas.

4.4. Ocupación de cauces

La ocupación de cauces no está considerada, dado que el proceso de beneficio se ubica fuera de una llanura de inundación o límite de inundación de fuentes hídricas, además la ubicación de las bocaminas no afecta la continuidad o proceso libre de circulación de las quebradas, por lo que se considera que no hay necesidad de solicitar un permiso de ocupación de cauces.

4.5. Emisiones atmosféricas para fuentes fijas

Dentro del proceso de extracción y beneficio la condición para el proceso de extracción genera partículas de tamaño considerable mayores al tamaño polvo, y se generan a lo largo del día pero que no afectan la salud de los trabajadores pues no sería una voladura. El proceso de beneficio se tiene para la consideración la molienda con mazo y trituración húmeda, con el uso de agua en trituración, no afectan las condiciones ambientales, en la molienda, la intención es evitar la pérdida del material fino, por lo que la intención es evitar cualquier aire que circule dentro de la zona planteada de beneficio, y el proceso de recirculación puede fácilmente ser desarrollado por gravedad hasta unos pocos metros que alcanzan la toma de agua del cajón recolector, por ende no es necesario el uso de un motor, el motor para el proceso de uso de captación de agua puede medirse con una contaminación y emisión de CO₂, CO, NO, relacionado al de una moto de bajo cilindraje, además de que el uso que se plantea es bajo, se considera no necesario el permiso de emisiones atmosféricas fijas.

4.6. Recolección de especies de biodiversidad de flora o fauna

Siendo que para un proceso de estudio de impacto ambiental final es requerido, en este caso, el proceso no es planteado ni dentro del proyecto, por ende, la actividad o permiso se considera no necesario en el momento de la presentación, sin embargo, si es necesario para el estudio de impacto ambiental, de la licencia ambiental global.

4.7. Aprovechamiento forestal

La madera como recurso no ha sido utilizada dado que se dificulta encontrar un lugar para cortar, los mineros prefieren realizar la compra de la madera a la población cercana y transportarla hasta la bocamina, esto se realiza de la manera mencionada pues las zonas inestables no son de amplia cantidad, y el sostenimiento de la mina puede seguir siendo natural, y las áreas inestables son puntuales, por eso el bajo consumo de madera.

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El proceso de explotación minera dentro de la solicitud de legalización NH1-11031 ha desarrollado actividades de manera intermitente y afectando el medio abiótico y biótico durante sus actividades pasadas, por esto, se plantea un modelo de desarrollo y recuperación asociado a la atención ambiental y social que permita la mitigación y control de los impactos relacionados a la actividad minera dentro del contrato relacionado con extracción artesanal de mineral de oro y sus concentrados.

El proceso de evaluación se concentra en los siguientes criterios y parámetros:

- Criterios para evaluación de impactos ambientales.

Una vez identificados los impactos ambientales potenciales de la legalización NH1-11031, se procede a su respectiva evaluación, empleando metodologías de amplia aplicación a nivel mundial, siendo una de ellas la de matrices de causa efecto, las cuales se basan en la metodología de Evaluación de Leopold o también llamada "Matriz de Leopold".

La matriz de causa efecto o matriz de Evaluación de Impactos sobre los Factores Ambientales.

- Calificación de Impactos Ambientales

En virtud de lo establecido este índice califica las consecuencias del impacto ambiental sobre la calidad físico-biótica del medio ambiente, expresado por la suma ponderada de los siguientes factores o criterios característicos: clase, presencia, duración, desarrollo y magnitud relativa, como elementos que con su interacción determinan la calificación ecológica de los impactos, independientemente del grado de mitigabilidad del mismo.

La calificación de los impactos ambientales se realiza mediante la metodología propuesta por Arboleda (1989), donde los impactos se valoran mediante una ecuación matemática denominada Calificación Ecológica (Ce). La ecuación es la siguiente:

$$Ce = Pr \left[a \left(De * \frac{Ma}{10} \right) + b * Du \right]$$

En la ecuación los términos a y b son factores de ponderación donde "a" toma un valor de 0,7 y b de 0,3. Los resultados finales de la calificación de impactos se presentan en la matriz final (Anexo). A continuación se describe las demás variables con sus respectivos rangos y valores:

Tabla 19. Factores de calificación ecológica de un impacto.

Nombre	Abreviado	Descripción	Posición en escala	Calificación
Calificación de importancia	<i>CI</i>	Relaciona su el impacto evaluado es benéfico o perjudicial	Positivo	+
			Negativo	-
Probabilidad de ocurrencia	<i>Po</i>	Que tan probable es de que el impacto ocurra	Seguro	$0.9 \leq 1.0$
			Muy probable	$0.7 \leq 0.9$
			Probable	$0.3 \leq 0.7$
			Poco probable	$0.0 \leq 0.3$
Desarrollo del impacto	<i>De</i>	Velocidad de desarrollo del impacto desde que se inicia y manifiesta hasta su presencia	Muy rápido	$0.8 \leq 1.0$
			Rápido	$0.6 \leq 0.8$
			Medio	$0.4 \leq 0.6$
			Lento	$0.2 \leq 0.4$
			Muy lento	$0.0 \leq 0.2$
Duración	<i>Du</i>	Califica el periodo de existencia del impacto y sus consecuencias desde que se manifiesta	Muy larga	10
			Larga	$7.0 \leq 10$
			Media	$4.0 \leq 7.0$
			Corta	$1.0 \leq 4.0$
			Muy corta	≤ 1
Magnitud	<i>Ma</i>	Es el porcentaje de la dimensió del cambio ambiental directo e indirecto	Muy alta	$80\% \leq 100\%$
			Alta	$60\% \leq 80\%$
			Media	$40\% \leq 60\%$
			Baja	$20\% \leq 40\%$
			Muy baja	$0\% \leq 20\%$
Calificación ecológica	<i>Ce</i>	Expresión numérica de la interacción de los elementos calificados	Muy alta	8 - 10
			Alta	6 - 8
			Media	4 - 6
			Baja	2 - 4
			Muy baja	0 - 2

La metodología de identificación, evaluación y proceso de manejo se determina así:

- Inicialmente se realiza la evaluación de las fuentes de información basadas en información secundaria relacionada a actividades de investigación, artículos de investigación y/o documentos técnicos realizados por parte del estado colombiano que proporcionen la información necesaria para entender el medio biótico y abiótico de forma preliminar.
- Se realiza la visita de campo en donde es posible evaluar los impactos actuales que tiene el terreno, siendo definidos como usos de suelo, cambios en las calidades del suelo, afectaciones por erosión, desplazamiento de especies, cambios en la calidad del agua, y afectación ambiental en el

proceso de beneficio en general. Lo que se describe en libreta de campo, se toman los puntos importantes en GPS y se determinan los permisos necesarios para desarrollar la actividad extractiva cumpliendo con los lineamientos legales de la agencia nacional de minería (ANM) y la entidad ambiental competente (Cortolima).

- Con la información obtenida se determina el procedimiento de evaluación en la matriz de Leopold con cada actividad planteada en el proceso de inicio, desarrollo y abandono, tomando en cuenta los cambios y afectaciones que serán presentes en el proceso. Dado que el proceso de obtención de licencia ambiental temporal no cubre un estudio completo de recolección de muestras de fauna y flora, además de análisis de suelo; se realiza finalmente un análisis visual de las posibles afectaciones y las calidades del terreno, buscando nidos, avistamiento de aves o reptiles, y búsqueda de árboles nativos o de protección, y zonas de suelo con grietas o movimientos en masa.
- Con el planteamiento realizado de la afectación ambiental, es posible determinar un procedimiento que permita controlar, mitigar o evitar una afectación que puede estar presente en el desarrollo de la actividad, siendo estos los planes de manejo ambiental, que se plantean teniendo en cuenta las determinaciones ambientales que rigen en la actualidad con la ley colombiana.

La metodología de evaluación se basa en la visita a campo para determinar las características actuales bióticas y abióticas del terreno, que han sido afectadas y se afectarían durante el desarrollo del proceso de extracción de oro, por el proyecto minero NH1-11031.

5.1. Identificación y evaluación de impactos con actividad

Los impactos son relacionados con el medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico, estos con sus aspectos de afectación, con cada descripción teniendo en cuenta los factores que intervienen en el impacto de los aspectos individuales.

5.1.1. Desagregación del proyecto en componentes

El proceso por las condiciones en las que se encuentra actualmente, se hace necesario replantear el proceso de extracción beneficio y desarrollo, por esto se incluye una etapa de adecuación inicial del terreno que permita cumplir a cabalidad con la condición definida por el uso de suelo territorial. Lo que corresponde entonces a procesos de adecuación, proceso de explotación y plan de cierre.

Tabla 20. Etapas del Proyecto minero NH1-11031 con sus respectivas actividades.

Etapa del proyecto	Actividad
Proceso de adecuación	Acondicionamiento de caminos
	Construcción de obras de mitigación
	Construcción de zona de beneficio
Proceso de explotación	Extracción de roca
	Trituración
	Lavado
	Depósito de estéril
	Control de aguas cargadas de sedimentos
	Sostenimiento
	Drenado de agua subterránea
Plan de cierre	Control de obras civiles
	Cierre de mina
	Animales de tracción

- **Etapa de adecuación**

Acondicionamiento de los caminos:

El terreno cuenta con un camino o vía en estado aceptable, pero que es preferible no considerar para maquinaria pesada, o para vehículos de más de 8 toneladas, el ancho de la vía es de 5 metros con tamaño hasta 3 metros, y con pendientes fuertes que pueden llegar a tener de 20° de inclinación.

La actividad de acondicionamiento corresponde a limpieza y creación de canaletas de arcilla, que puedan ser ejecutadas por los mineros artesanales, y la poda de la maleza o hierba de corto enraizado junto a los caminos, además de en algunos puntos poder considerar la creación de escalones en camino alterno para personas.

Construcción de obras de mitigación

Dado que la amenaza por movimiento en masa está presente en el terreno, la intención es que mediante la vegetación actual se conserve la estabilidad de las laderas, y en los puntos de construcción, se ubiquen las obras para evitar la sobresaturación de agua en el terreno, y de esta manera, permitir una estabilidad del peso de unas posibles estructuras estables en la zona.

Las obras de mitigación corresponden a canales en el terreno que permitan el tránsito del agua no como escorrentía sino canalizadas hasta llegar a la vía y estas sean evacuadas de forma natural hasta el drenaje, permitiendo conservar la estabilidad del terreno, y no deformar con saturación de agua el terreno que provoque un movimiento en masa.

Construcción de la zona de aprovechamiento

Actualmente se cuenta con una zona de beneficio construida, con interés de continuar las actividades desde este punto, por lo que disminuye los impactos en caso de conservarse, la cuestión es que se encuentra en zona de protección forestal desde el acuerdo municipal del EOT, el interés es que la entidad ambiental evalúe este punto para su continuidad; Se plantea una zona de beneficio en la parte alta donde no es zona de protección, se considerará el uso de suelo para el proceso de construcción de unas placas de concreto de 12.5mx4.5mx1m, donde se permita el uso de para proteger a los trabajadores de la luz solar, y para el montaje de beneficio, lo cual corresponde a acopio de residuos, cajón de lavado, mesa vibratoria y celda de flotación, además de ser un punto de descanso para los trabajadores del proyecto. La zona está ubicada en una zona relativamente aplanada, que corresponde a cultivo de cacao, este tiene unas zonas de separación que hay que evaluar con el propietario el documento de servidumbre para el uso del terreno, se consideraría el cambio del uso de suelo, no hay alta materia vegetal, por ser cultivo hay poca maleza y perfil de suelo orgánico es delgado, no hay especies consideradas ni cantidades de árboles para talar, únicamente se consideraría con el propietario la tala de algunos árboles de cultivo.

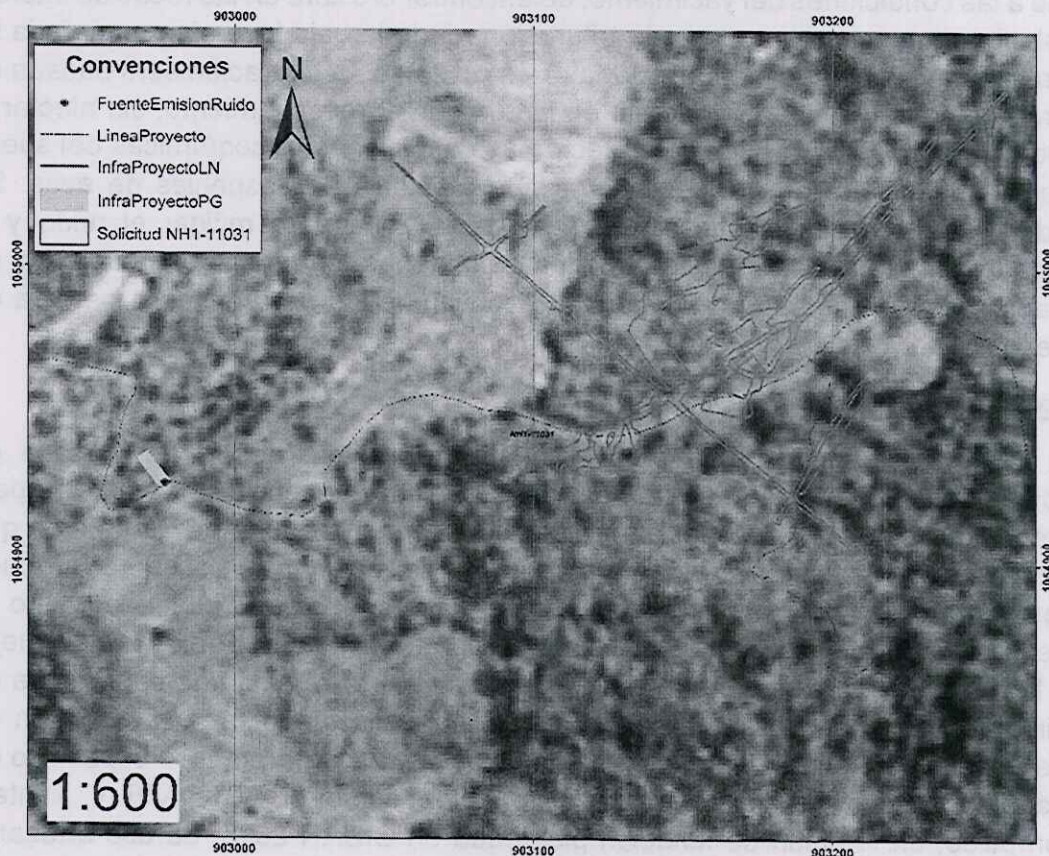


Figura 58. Disposición de la infraestructura proyectada y presente en el terreno, en rojo el tunel actual, en polígono, el beneficio proyectado.

- **Etapa de explotación:**

Extracción de la roca

El proceso de extracción se basa en el arranque manual de la roca con pica o cincel y martillo neumático, esto permite separar la roca desde la formación y ser montada en las carretillas de transporte manual, donde salen a bocamina y serán llevadas por medio del camino de personal hasta el punto de beneficio. El cual se encontrará en el punto de interés ubicado según lo considere la entidad ambiental, en el punto actual de beneficio o el planteado como de proyección en este trabajo, en donde se plantean las obras. El transporte desde la bocamina hasta el punto de beneficio se plantea por tracción animal y por cable manual transportado por personal. Los caminos son delgados que pueden tener hasta 50 cm de anchos que van por la ladera de la montaña, no hay que hacer tala pues ya está hecho el camino, solo es acondicionar con rocas naturales sin afectar el suelo en general, puede haber especies reptiles que pasen por los caminos ya que la zona es montañosa y con vegetación alrededor.

Trituración y molienda

Dado a las condiciones del yacimiento, de encontrar oro libre en las rocas de interés, se plantea entonces el proceso de trituración, dado la baja inversión monetaria se tritura con herramientas manuales (Mazo y martillo), esta trituración será basada en el área de construcción de concreto en la zona de aprovechamiento, sin afectar el suelo externo o libre, que llegue a afectar las condiciones fisicoquímicas del suelo, el ruido puede ser uno de los factores que afectan a las especies de aves. Se pueden poner carpas plásticas alrededor de la zona para mitigar el ruido y la molienda planteada con martillo o molino de cadenas, se realiza con cubiertas de entrada y salida además de ser utilizado con humedad para evitar la pérdida de material.

Lavado y concentración:

Con el polvo obtenido de la roca se realiza el lavado dentro de la zona de aprovechamiento, el lavado se realiza con plancha de beneficio con malla y tapete de recolección, y este material es recolectado en dos tanques de 2000 litros que permite la sedimentación en el tanque primario y la recirculación desde el segundo tanque para evitar la captación continua de agua desde la quebrada, el agua no es desechada, puede ser utilizada en la plancha vibratoria dado que se considera mejor uso la recirculación y se evita la captación continua, esto evita una sobrecarga de sedimentos que son enviados al suelo y drenajes; posterior a la recolección de material más denso pasa a la celda de flotación pequeña para el uso específico de material y el uso de químicos biodegradables como el A31, A35 y Xantato Isopropílico, en la celda de flotación planteada en CICAN 2015, de uso artesanal concentrando sulfuros específicos para el beneficio.

Depósito de estéril:

Todos los fragmentos finos son relavados con batea antes de ser eliminados, la eliminación se realiza en la vía de comunicación interna de las fincas que conducen desde el proyecto El Cristo, hasta la vía veredal, y la disposición se realiza con el control de canaletas en la arcilla al margen norte de la vía donde se encuentre montaña, es decir, donde no se encuentre una pendiente en la parte baja, para evitar el tránsito del agua y sobrecarga de la zona, entonces se realiza el recubrimiento de la canal con geotextil que no penetre el agua y se rellena con material estéril, sobre este y en la vía, siendo a la vez compactado, de esta manera se evita la erosión del terreno. No serán intervenidos los fragmentos de vía que cuenten con placa huella construida por la administración municipal.

Antes de ser dispuesto el material en la vía, este se extraer del tanque primario junto al terreno de beneficio para ser montado en las carretillas o carrós de transporte hasta el punto de acopio. De esta manera se realiza una intervención social mejorando la calidad del terreno y el transporte de insumos, y sin afectar el medio biótico significativamente.

Control de aguas cargadas de sedimentos

El control de las aguas de sedimentos se plantea para la salida del proceso de beneficio con dos tanques de 2000 litros que puedan ser controladas y recirculadas en el sistema cerrado de beneficio, por lo que las aguas con sedimentos no serán desechadas directamente sino, que se considera la evaporación y la pérdida por manipulación. El otro punto de interés que puede afectar la cantidad de sedimentos en el drenaje se considera la salida de agua del interior mina, aunque estas pueden ser circuladas hasta la zona de beneficio de acuerdo a la cantidad requerida, puede generar una carga de sedimentos que no son propios del terreno superficial, y serán igualmente manejadas con un tanque sedimentador en superficie que permita la circulación del agua interna a superficie y drenajes superficiales.

Sostenimiento:

En la actividad de explotación si se consideran zonas de difícil sostenimiento será utilizado madera para sostenimiento secundario artificial que evite la caída de roca con madera que será comprada u obtenida de algún proveedor cercano para las zonas donde se necesita.

Drenado de agua subterránea:

La extracción de las aguas subterráneas de mina serán extraídas a superficie con baldes o con bomba sumergible, según sea la inversión de los mineros, esto será dirigido a un tanque sedimentador de 1000 litros en bocamina donde se permitirá el proceso de sedimentación secundario y libre circulación del agua sin una carga considerable de sedimentos, que podría considerarse de mejor calidad que la superficial, esta aseveración se plantea dado que el agua de mina no contiene

microorganismos como E-Coli y otros coliformes, pues con el proceso de sedimentación y la oxigenación, la carga de sedimentos finos disminuye manteniendo además la carga de minerales, estas aguas pueden ser circuladas hasta la zona de beneficio para mantener el nivel de uso.

- **Plan de cierre**

Control de obras civiles:

Las obras realizadas para la disposición de material estéril y de beneficio, al igual que las obras de mitigación serán evaluadas, y mejorando su limpieza para controlar y evitar alguna afectación en el largo plazo, además de revisar las características del terreno que pudieron verse afectadas durante el tiempo de trabajo, y de acuerdo a esto, realizar los planes para la limpieza y control de obras.

La obra de la plancha planteada puede entregarse a los propietarios del terreno para que sea aprovechado como vivienda o según sea considerado, no será demolido dado que el terreno puede ser aprovechable, con el estilo de construcciones de madera.

Cierre de mina:

La mina será sellada con paredes de concreto en las bocaminas, con sus respectivos respiradores que pueden ser de dos pulgadas de diámetro en parte alta y baja para permitir la salida de las aguas y de gases para evitar accidentes futuros.

Animales de tracción:

Dado que se considera el uso de animales de tracción para el transporte del mineral a la zona de beneficio, este queda a disposición de la finca del dueño, y con la atención que el dueño considere.

5.1.2. Identificación de los impactos

Una vez se ha analizado, comprendido y descrito las fases y actividades del proyecto, y tras realizar un exhaustivo análisis del medio ambiente del ámbito donde se ubica el proyecto, se cuenta con las bases suficientes para iniciar a identificar los impactos ambientales que la realización del proyecto puede suponer sobre el medio.

En este paso se procede a identificar los impactos que se pueden generar en cada uno de los componentes y actividades definidos en el paso anterior. Para ello se puede utilizar un método gráfico de redes o diagramas de flujo por medio del cual se determina la relación proyecto-ambiente, analizando la secuencia de aparición de cada uno de los procesos y cambios que se producen en el ambiente como consecuencia de las acciones que demanda un determinado componente del proyecto.

Cada diagrama está compuesto por tres (3) elementos básicos que permiten elaborar el proceso secuencial que identificará los impactos. Estos elementos son:

- **Acción:** Es el conjunto de actividades, labores o trabajos necesarios para la ejecución o construcción de una componente o para su puesta en operación.
- **Efecto:** Es el proceso físico, biótico, social, económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y que puede producir cambios o alteraciones en las relaciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas.
- **Impacto:** Es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en alguno de los elementos ambientales por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

Tabla 21. Impactos ambientales considerados para las actividades del Proyecto en cada una de sus etapas.

MEDIO	COMPONENTE	Actividades del proyecto
		Aspectos ambientales
ABIOTICO	Aire	Calidad de aire
		Ruido
	Agua	Calidad del agua
		Cambio del sistema Hidráulico
		Recurso hidrobiológico
		Socavación
	Suelo	Compactación del suelo
Calidad del suelo		
Paisaje	Modificación del paisaje	
BIOTICO	Flora	Cobertura vegetal
		Especies arbóreas y arbustivas
	Fauna	Desplazamiento fauna silvestre
		Atropellamiento de especies
		Disminución población íctica
SOCIOECONOMICO	Social	Salud y seguridad
		Infraestructura
	Económico	Generación de empleo
		Niveles de ingreso
		Actividades de servicio y comercio
		Producción minera
	Cultural	Afecta a comunidades indígenas

5.1.3. Evaluación de los impactos ambientales con proyecto

Se toma el proceso de evaluación definido en el numeral 5, que define los criterios de evaluación y se presenta entonces la matriz de impactos ambientales con actividad dentro del terreno planteado de legalización NH1-11031, y se plantean entonces en las tablas 22, 23 y 24, los resultados de la evaluación.

Tabla 22. Matriz de impactos ambientales de la etapa de adecuación.

MEDIO	COMPONENTE	Actividades del proyecto	ETAPA DE ADECUACIÓN																								
			Acondicionamiento de						Construcción de obras						Construcción de zonas						Construcción de zona						
			Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce
ABIOTICO	Aire	Aspectos ambientales	-0.3	1.0	5.0	1.0	-0.2	-0.1	1.0	5.0	2.0	-0.1	-0.8	0.4	20.0	2.5	-1.0	-0.5	0.3	20.0	2.0	-0.5	0.3	20.0	2.0	-0.5	
		Calidad de aire	-0.5	1.0	20.0	4.0	-1.3	-0.5	0.8	40.0	4.0	-1.7	-1.0	1.0	60.0	4.0	-5.4	-0.5	0.7	15.0	5.0	-1.1	0.7	15.0	5.0	-1.1	
	Agua	Ruido	-0.3	0.1	15.0	1.0	-0.1	-0.7	0.5	20.0	7.0	-2.0	-0.7	0.6	60.0	6.0	-3.0	-0.9	0.6	60.0	7.0	-4.2	0.6	60.0	7.0	-4.2	
		Calidad del agua					0.0	-0.3	0.1	10.0	10.0	-0.9										0.0	-0.2	0.2	10.0	7.0	-0.4
	Suelo	Cambio del sistema Hidráulico																									
		Recurso hidrobiológico					0.0	-0.1	0.1	5.0	7.0	-0.2	-0.1	0.1	2.0	6.0	-0.2	-0.1	0.1	10.0	10.0	-0.3	-0.1	0.1	10.0	10.0	-0.3
		Socavación	-0.4	0.3	50.0	10.0	-1.6	-0.7	0.3	65.0	7.0	-2.4	-0.3	0.4	50.0	6.0	-1.0	-0.1	0.6	10.0	1.0	-0.1	0.6	10.0	1.0	-0.1	
		Compacticación del suelo	-0.8	0.6	80.0	8.0	-4.6	-0.9	0.8	90.0	7.0	-6.4	-1.0	1.0	80.0	7.0	-7.7	-0.6	0.8	60.0	4.0	-2.7	0.6	0.8	60.0	4.0	-2.7
	Geología y geomorfología	Calidad del suelo	-0.3	0.6	25.0	5.0	-0.8	-0.9	0.5	40.0	7.0	-3.2	-0.7	0.7	100.0	10.0	-5.5	-0.6	0.6	50.0	7.0	-2.5	-0.6	0.6	50.0	7.0	-2.5
		Dinamización proceso erosivos	-0.4	0.4	30.0	5.0	-0.9	-0.2	0.2	60.0	7.0	-0.6	-0.7	0.4	30.0	10.0	-2.7	-0.8	0.4	40.0	7.0	-2.6	-0.8	0.4	40.0	7.0	-2.6
Estabilidad de los taludes		-0.1	0.4	10.0	10.0	-0.3	-0.7	0.4	60.0	10.0	-3.3	-0.7	0.4	20.0	10.0	-2.5	-0.6	0.6	50.0	10.0	-3.1	-0.6	0.6	50.0	10.0	-3.1	
Paisaje	Modificación del paisaje	-0.1	0.2	20.0	2.0	-0.1	-0.5	0.7	30.0	7.0	-1.7	-0.7	0.7	30.0	7.0	-2.5	-0.3	0.2	20.0	5.0	-0.5	-0.3	0.2	20.0	5.0	-0.5	
	Cobertura vegetal	0.3	0.2	20.0	3.0	0.4	0.6	0.8	20.0	8.0	2.1	0.8	0.2	20.0	5.0	1.4	0.3	0.6	20.0	5.0	0.7	0.3	0.6	20.0	5.0	0.7	
Flora	Especies arbóreas y arbustivas	0.3	0.2	20.0	5.0	0.5	0.6	0.8	20.0	9.0	2.3	0.7	0.2	20.0	6.0	1.5	0.2	0.6	20.0	4.0	0.4	0.2	0.6	20.0	4.0	0.4	
	Desplazamiento fauna silvestre	-0.3	0.3	20.0	3.0	-0.4	-0.3	0.4	20.0	3.0	-0.4	-1.0	0.4	40.0	4.0	-2.3	-1.0	0.4	40.0	4.0	-2.3	-1.0	0.4	40.0	4.0	-2.3	
Fauna	Atropellamiento de especies	-0.2	0.3	30.0	3.0	-0.3	-0.3	0.3	10.0	3.0	-0.3	-0.3	0.3	30.0	3.0	-0.5	-1.0	0.4	30.0	4.0	-2.0	-1.0	0.4	30.0	4.0	-2.0	
	Disminución población ictica	-0.1	0.1	0.5	1.0	0.0	-0.3	0.3	20.0	3.0	-0.4	-0.1	0.3	20.0	2.0	-0.1	-0.3	0.3	30.0	3.0	-0.5	-0.3	0.3	30.0	3.0	-0.5	
Social	Salud y seguridad	0.7	0.5	60.0	8.0	3.2	0.4	0.5	40.0	7.0	1.4	0.3	0.4	20.0	4.0	0.5	0.4	0.3	45.0	5.0	1.0	0.4	0.3	45.0	5.0	1.0	
	Infraestructura	1.0	0.4	40.0	7.0	3.2	1.0	0.4	40.0	4.0	2.3	1.0	0.6	50.0	4.0	3.3	0.3	0.2	40.0	3.0	0.4	0.3	0.2	40.0	3.0	0.4	
	Generación de empleo	0.8	0.5	30.0	4.0	1.8	0.8	0.8	40.0	4.0	2.8	0.8	0.8	40.0	4.0	2.8	1.0	0.8	40.0	5.0	3.7	0.8	0.8	40.0	5.0	3.7	
Económico	Niveles de ingreso	0.5	0.3	30.0	4.0	0.9	0.4	0.8	20.0	4.0	0.9	0.5	0.6	20.0	3.0	0.9	0.4	0.6	20.0	5.0	0.9	0.4	0.6	20.0	5.0	0.9	
	Actividades de servicio y comercio	1.0	0.6	30.0	4.0	2.5	1.0	0.8	30.0	2.0	2.3	1.0	0.6	30.0	4.0	2.5	1.0	0.5	30.0	4.0	2.3	1.0	0.5	30.0	4.0	2.3	
Cultural	Producción minera	0.2	0.3	10.0	1.0	0.1	0.2	0.2	10.0	2.0	0.1	1.0	0.2	10.0	2.0	0.7	0.2	0.2	10.0	2.0	0.1	0.2	0.2	10.0	2.0	0.1	
	Afecta a comunidades indígenas	-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	

Tabla 23. Matriz de impactos ambientales con Proyecto en la etapa de operación de la legalización NH1-11031.

MEDIO	COMPONENTE	Actividades del proyecto												ETAPA DE OPERACIÓN											
		Explotación				Trituración				Lavado				Deposito de estéril											
	Aspectos ambientales	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce	Pr	De	Ma	Du	Ce				
ABIOTICO	Calidad de aire	-0.1	0.3	10.0	3.0	-0.1	-0.8	0.6	25.0	4.0	-1.8						0.0	-0.8	0.8	25.0	4.0	-2.1			
	Ruido	-1.0	1.0	50.0	9.0	-6.2	-1.0	1.0	50.0	7.0	-5.6	-0.4	0.5	22.0	2.0	-0.5	-0.7	1.0	15.0	4.0	-1.6				
	Calidad del agua					0.0	-0.5	0.7	40.0	4.5	-1.7	-0.5	0.5	80.0	7.0	-2.5	-0.6	0.4	70.0	7.0	-2.4				
	Cambio del sistema Hidráulico	-0.1	0.1	50.0	10.0	-0.3						0.0	-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	-0.1	0.1	20.0	10.0	-0.3			
	Recurso hidrobiológico					0.0						0.0	-0.5	0.7	60.0	2.0	-1.7					0.0			
Suelo	Socavación					0.0					0.0						0.0	-0.1	0.1	2.0	1.0	0.0			
	Compactación del suelo					0.0					0.0						0.0	-0.6	0.4	30.0	7.0	-1.8			
	Calidad del suelo					0.0					0.0						0.0	-0.6	0.4	60.0	8.0	-2.4			
Geología y geomorfología	Dinamización proceso erosivos	-0.1	0.3	10.0	10.0	-0.3	-0.4	0.4	30.0	7.0	-1.2	-0.2	0.2	40.0	10.0	-0.7	-0.4	0.6	50.0	10.0	-2.0				
	Estabilidad de los taludes	-0.2	0.3	20.0	7.0	-0.5	-0.2	0.4	10.0	7.0	-0.5	-0.1	0.1	1.0	1.0	0.0	-0.5	0.1	60.0	10.0	-1.7				
Paisaje	Modificación del paisaje.	-0.4	0.2	80.0	10.0	-1.6					0.0						0.0	-0.6	0.6	20.0	10.0	-2.3			
	Cobertura vegetal	0.3	0.2	10.0	1.0	0.1	0.1	0.2	10.0	1.0	0.04	-0.1	0.1	1.0	1.0	-0.03	0.5	0.4	30.0	8.0	1.6				
Flora	Especies arbóreas y arbustivas	0.2	0.2	10.0	1.0	0.1	0.1	0.2	10.0	1.0	0.04	-0.1	0.1	1.0	1.0	-0.03	0.5	0.4	30.0	6.0	1.3				
	Desplazamiento fauna silvestre	-0.2	0.3	10.0	4.0	-0.3	-1.0	0.4	20.0	1.0	-0.9					0.0	-0.4	0.4	40.0	4.0	-0.9				
Fauna	Atropellamiento de especies					0.0					0.0						0.0					0.0			
	Disminución población ictica	-0.1	0.3	10.0	4.0	-0.1	-1.0	0.2	10.0	1.0	-0.4	-1.0	0.5	50.0	4.0	-3.0	-0.4	0.3	30.0	4.0	-0.7				
Social	Salud y seguridad	0.8	0.6	60.0	7.0	3.7	0.2	0.2	10.0	7.0	0.4	0.2	0.1	10.0	7.0	0.4	0.9	0.4	70.0	7.0	3.7				
	Infraestructura	0.5	0.3	50.0	7.0	1.6	0.1	0.3	20.0	6.0	0.2	0.1	0.3	10.0	6.0	0.2	0.4	0.3	40.0	6.0	1.1				
Económico	Generación de empleo	1.0	0.9	70.0	7.0	6.5	0.8	0.7	40.0	6.0	3.0	0.8	0.7	40.0	4.0	2.5	1.0	0.8	50.0	5.0	4.3				
	Niveles de ingreso	1.0	0.8	60.0	7.0	5.5	0.8	0.4	20.0	6.0	1.9	0.3	0.5	10.0	2.0	0.3	1.0	0.6	80.0	10.0	6.4				
Económico	Actividades de servicio y comercio	1.0	0.8	80.0	7.0	6.6	0.8	0.7	20.0	6.0	2.2	0.4	0.5	10.0	3.0	0.5	1.0	0.7	60.0	7.0	5.0				
	Producción minera	1.0	0.9	80.0	6.0	6.8					0.0						0.0					0.0			
Cultural	Afecta a comunidades indígenas	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0	-0.1	0.1	1.0	0.5	0.0				

5.2. Descripción de impactos

Corresponde a la interpretación y análisis de las actividades dentro del terreno a ser afectado con la peor condición de afectación, lo que generaría sin un proceso de evaluación para plantear un plan de manejo efectivo que permita desarrollar las actividades extractivas en condiciones favorables para el medio biótico, abiótico y social.

5.2.1. Componente aire

El ruido ambiental como el sonido exterior de deseado o nocivo, es generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, y por el desarrollo de actividades industriales. El ruido es por tanto un caso particular de sonido, una emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca sensación de molestia (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, Ruido y salud, 2006).

El ruido está integrado por dos (2) componentes de igual importancia, un integrante físico (el sonido, magnitud física perfectamente definida), y otro integrante de carácter subjetivo que es la sensación de molestia.

En ambientes industriales como la extracción de materiales y minerales, el ruido es producido en la operación y el movimiento de los equipos y por el funcionamiento de maquinaria como motores, martillazos, motobombas, entre otros, estos impactos son puntuales.

En general, los niveles de ruido son producidos por fuentes fijas, y están dentro del rango de emisiones considerado que circulan en inmediaciones de las carreteras, y por los centros poblados que se encuentran en el área de estudio. Los demás niveles de presión sonora están asociados a fuentes naturales como el viento, la lluvia y el sonido producido por los animales que circulan por el sector.

Un elemento adicional importante es el cambio en los niveles de ruido de la zona de estudio, estos niveles se incrementarán de manera temporal por la operación de la maquinaria en las áreas de explotación, asociados a las actividades de captación de agua por la motobomba desde la quebrada, y el constante martilleo del proceso de trituración, y demás elementos vibrantes.

Desde el punto de vista antrópico, se pueden generar molestias y generar conflictos con los residentes en áreas cercanas a la zona, particularmente a la comunidad de la vereda por molestias inherentes a la generación de ruido aun cuando los niveles se encuentren dentro de los niveles permisibles.

En la explotación de minerales del proyecto de Legalización NH1-11031, el ruido es producido principalmente por la motobomba utilizada en la etapa de lavado, así como por los medios de transporte de los trabajadores, considerada como un impacto moderado debido a que la extracción se realiza en gran medida artesanal, sin la implementación de maquinaria pesada que perturbe el sonido.

El ruido además de ser molesto, puede afectar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración, por esto puede originar accidentes al dificultar la comunicación y las señales de alarma. El ruido es una enfermedad profesional, puede provocar problemas de salud crónicos y hacer que se pierda el sentido del oído, a causa de la exposición continua en el lugar de trabajo. Las protecciones auditivas son indispensables como medida de protección a los trabajadores contra los riesgos de ruidos, evaluando la exposición y los equipos de protección individual.

Desde el punto de vista de fauna, se puede provocar el desplazamiento temporal del hábitat original debido al ruido causado por la operación de la mano de obra en la zona de industrial del proyecto; el material particulado no es una afectación grave al medio donde se ubica el proyecto, pues el material fino es el que se usa para realizar la concentración de oro, y además en el lavado no se genera emisiones, las emisiones producidas por motobomba son las permitidas al ambiente, dado que contaminan menos que una motocicleta.

5.2.2. Componente agua

- **Cambio en la calidad del agua:**

La calidad del agua como medio abiótico corresponde a la cantidad de elementos en suspensión y minerales dentro del flujo continuo del líquido, esto corresponde a unos valores definidos dentro de la resolución 883 de 2018 donde definen los valores máximos permitidos de las calidades del agua dentro del terreno de Colombia para diferentes actividades industriales.

En el proceso de explotación minera planteada, se vería afectada la calidad del agua en el caso de la captación directa de la quebrada El Chicora, pues desde la motobomba se podría presentar alguna afectación al drenaje directamente, además, la disposición de las aguas del interior de mina pueden generar una afectación en caso de ser extraídas y directamente dispuestas a circular en el drenaje, pues generaría una sobrecarga no considerable para el drenaje afectando la sedimentación y transporte, además de la calidad en captación de las viviendas o fincas que se encuentran aguas abajo con una calificación -2.5 como impacto negativo bajo.

El proceso de construcción de la zona de acopio que sería la vía principal puede afectar en caso de lluvia por no tener una efectiva compactación de los sedimentos, pues generaría transporte de escorrentía que cae al agua generando sobrecarga de sedimentos finos del interior de mina presenta un valor de -5.3 siendo negativo medio en caso de no ser manejado.

- **Cambio en sistema hidráulico**

El cambio de sistema hidráulico se interpreta como la variación en dirección, caudal y fuerza de transporte del drenaje, en este caso siendo un proceso de minería subterránea, y las actividades estando relativamente alejadas de los drenajes no presentarían una afectación de esta magnitud.

Con respecto a la captación del agua se considera de acuerdo al caudal evaluado, una captación aceptable que permita la continuidad efectiva sin afectar la disponibilidad de agua de la fuente hídrica, por lo que la afectación en el peor de los casos tiene un impacto bajo con un valor de -2.6 en la depositación y manejo de aguas de lavado en caso de no ser manejado y controlado.

- **Proceso de socavación en el terreno**

La socavación se entiende como el proceso de erosión del suelo o terreno producido por el agua en una zona estable de tierra, producida por el agua que circula de forma sub-superficial o subterránea, afectando la estabilidad del terreno por donde circula y generando erosión extrema.

Por esto, es planteado en este impacto la actividad que más interviene corresponde a la extracción de agua subterránea, planteada como un caso donde no se presente un manejo, que provoca una salida de agua que se percola por el suelo natural y permite el tránsito de este fluido generando socavación con un valor de -4.0 siendo negativo medio.

Por esto se plantea la compactación y canalización, además del uso de un tanque o piscina de sedimentación que sea monitoreado continuamente por daños o defectos que afecten el proceso natural del suelo.

- **Recurso hidrobiológico**

La afectación del recurso hidrobiológico como un cambio al desarrollo de vida en el drenaje natural que sea afectado por las actividades extractivas del terreno, los recursos hidrobiológicos que cuentan dentro de los drenajes de la quebrada Grande y la quebrada El Chicora, demuestran baja biodiversidad de especies visibles. Sin embargo es necesario considerar un impacto al micro-ecosistema que se encuentra en el terreno de los drenajes locales.

Considerando las plantas, musgo, cangrejos, y peces que se encuentran en desarrollo de la quebrada El Chicora, es importante considerar que por el efecto de captación se puede ver afectado este recurso, por ende, en el caso que más puede afectarse sería en el control de aguas de lavado, pues se podría extraer algún huevecillo o materia viva en la captación desde la quebrada, siendo el mayor impacto con la fuerza de succión de la motobomba; con un impacto negativo bajo de -3.2 relacionado a esta actividad.

Para contrarrestar esto es considerada una malla de protección del agua que pueda evitar el ingreso de materia viva por las mangueras de succión hasta los tanques de recolección.

5.2.3. Componente suelo

- Compactación del suelo

El proceso de compactación se basa en la afectación de las calidades y características del mismo, dado que en caso de realizar la compactación de un suelo estable puede afectarse las condiciones de vida de especies internas o de la estabilidad del terreno, que puede derivar en afectación al paisaje, cambio en el tránsito de fluidos subterráneos, pérdida de porosidad, y generar amenazas al terreno como puede ser los movimientos en masa.

Dentro de las actividades planteadas la principal afectación se realiza al suelo, puesto que las actividades de transporte desde bocamina al punto de beneficio y la disposición de residuos en la carretera generan una afectación en la compactación del suelo, además de la construcción del mismo espacio de beneficio, por esto se considera importante mantener el espacio que está actualmente construido.

Dado a la pérdida de cobertura del suelo orgánico en la zona de beneficio, se plantea el manejo adecuado para no efectuar una afectación o amenaza al terreno en cuestión. El suelo de la vía está afectado, no obstante, las canaletas que se plantean para el manejo y control de escorrentía serán compactadas evitando la salida o sobresaturación de cualquier lado del suelo, por esto, es una afectación local, y mediante el proceso de transporte del material desde bocamina con la pata de ganado. Considerando entonces la etapa de acondicionamiento de vías refiere una afectación negativa media de -4.6, para la construcción de obras de mitigación es considerada la compactación local con valor negativo alto de -6.4, y para la construcción de la zona de beneficio nueva, se genera una afectación local negativa alta con un valor de -7.7.

- Calidad del suelo

La calidad del suelo se mide por la cantidad de sustancia mineral que puede ser productiva para el desarrollo de vida vegetal o animal, por esta razón se evalúa de acuerdo a las actividades planteadas en el proceso de desarrollo.

En el terreno evaluado la actividad correspondiente a construcción de la zona de beneficio se considera una ubicación viable y segura, sin embargo, se compacta y cambia la calidad del suelo, pues esta cuenta con una capa orgánica y porosa, que cambiaría con la construcción de la plancha de concreto, esto afecta la capacidad de producción del suelo local, alrededor será conservado el uso de producción agrícola y se conservará la calidad, dado que el suelo de transporte ya se encuentra afectado por compactación y evitando el crecimiento de las plantas cambiando sus calidades de minerales para el crecimiento de materia viva, se plantea entonces un bajo impacto en las actividades de acopio de estéril y transporte del material a zona de beneficio.

Dado que el proceso tiene afectación local, la intención es conservar las calidades del suelo aledañas que permitan el desarrollo de producción agrícola y crecimiento de materia vegetal.

Los valores de afectación al suelo son locales y negativos para esto se evalúan procesos sin manejo control o monitoreo de manera que las actividades que las afectan son las de acondicionamiento inicial con un valor negativo medio de -5.5 para la construcción de la zona de beneficio

5.2.4. Componente Paisaje

- **Modificación del paisaje**

El paisaje es el terreno natural observable por el ser humano que puede tener o no un contraste continuo de un terreno boscoso, montañoso, o agrícola sea donde se desarrolle, por esto, para este proceso el interés de evaluar una afectación al paisaje se considera importante.

Dentro del terreno la zona de construcción, es presentada como una zona boscosa, y la ubicación del área de beneficio es terreno de producción de cacao, por lo que el cambio al paisaje no es considerable, pues la construcción de dicha plancha genera la ubicación de un futuro hogar productivo, esto presenta una afectación local, en el proceso de explotación, en el caso del sostenimiento se plantea un fallamiento que pueda generar una subsidencia en el terreno cambiando el paisaje, pues es importante mantener la estabilidad de la roca techo y roca base, dado que se evitan accidentes, por esto es importante el análisis de sostenimiento en roca, sea por puerta alemana o algún método que los mineros consideren, la afectación sería negativa media para el sostenimiento en caso de fallar, pues la roca es competente, pero se presentarían derrumbes internos con muy bajo grado de subsidencia, de manera que se representa un valor de -4.1

5.2.5. Componente Geomorfología y geología

- **Dinamización de proceso erosivos**

En el caso de los procesos geológicos y un cambio en la estabilidad de los terrenos por actividades antrópicas es considerado entonces el cambio de la rata de erosión del suelo que puede producir la construcción o actividades antrópicas dentro del proyecto minero.

Para las zonas que serán intervenidas, manejadas y construidas se considera un cambio en el grado de erosión sin tener ningún tipo de manejo, lo que produciría en un caso extremo la presencia de cárcavas en las laderas del terreno.

Las principales afectaciones del terreno las producirían las etapas de construcción de la zona de beneficio, y el acondicionamiento de los caminos que por su

afectación local pueden cambiar la estabilidad del terreno con valor negativo bajo de -2.7 y -2.6.

En la intervención de las actividades se produciría en el caso de la construcción de la zona de beneficio, depósito de material estéril en la vía y extracción de agua subterránea, por el caso de generar una afectación en el suelo que genera aumento de la erosión y termina por afectar la estabilidad del terreno.

Se pueden plantear la presencia y control con personal técnico que permita el entendimiento y control de los elementos expuestos y que requieren de un manejo especial para evitar la afectación en el terreno significativamente.

- **Estabilidad de los taludes**

La estabilidad de los taludes es considerada como un proceso natural como son los movimientos en masa, producidos por la inestabilidad natural del terreno que se sobrecarga de agua y se falla, lo que genera entonces un movimiento de tierra afectando o no elementos expuestos.

En la zona de trabajo de acuerdo al capítulo de gestión del riesgo del esquema de ordenamiento territorial, está considerada como una amenaza media por movimiento en masa, lo que corresponde a la realización de estudios detallados en las zonas inestables planteando las obras de mitigación necesarias para evitar la activación de la amenaza definida.

Para la intervención del terreno en los procesos de construcción se tienen en cuenta la estabilidad del terreno, mitigando la posible afectación y permitiendo una continuidad apropiada del proyecto, en las actividades que más se considera un cambio en la estabilidad están considerados la construcción de obras civiles y construcción de obras de mitigación que no se desarrollaron apropiadamente, además, incluyendo la etapa de desarrollo, en la actividad de sostenimiento, se puede generar alguna falla en el marco del proceso, que generaría una afectación al terreno produciendo un movimiento en masa.

Para el control y manejo de estas actividades se hace necesario el planteamiento de profesionales en la materia, que permitan la evaluación del terreno y control de actividades y obras para la identificación de las problemáticas y el manejo de las mismas.

5.2.6. Componente Biótico

La caracterización ambiental presentada en la línea base puntual permitió efectuar una identificación del estado actual de la zona de estudio en cada componente ambiental y en las diferentes etapas de desarrollo de la actividad. Igualmente, se identificaron las acciones de la actividad minera, en cada una de sus fases independientemente si los efectos fueran positivos o negativos.

Posteriormente a esta identificación ambiental se superpuso el carácter técnico de la explotación, estableciendo de esta forma los impactos ambientales potenciales y la susceptibilidad de riesgos a producirse durante las diferentes etapas y actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto minero.

- Flora

Una vez aplicada la metodología y valorado los impactos generados en el proyecto de explotación de oro, en la vereda las lajas del municipio de Falan Tolima se puede deducir que los factores ambientales aplicados a la flora y especialmente a la cobertura vegetal en el acondicionamiento de caminos nos da una calificación de 0,4 que nos indica que la afectación es muy baja; la construcción de obras de mitigación nos da una calificación de 2,1 que indica que la afectación es baja; en cuanto a la construcción del centro de acopio no se afecta la cobertura vegetal pues nos indica una valoración de 3 que muestra que está en un rango bajo, la explotación subterránea nos arroja un valor de 0,1 que nos indica que la afectación es muy baja, los depósitos de estériles no afecta la cobertura vegetal debido a que la calificación está en un rango de 1,6 lo que es muy baja, en cuanto al control del lavado nos arroja una calificación de 2,4 que indica que la afectación es baja porque el agua no afecta la cobertura vegetal, en cuanto a sostenimiento, drenado de aguas subterráneas, control de obras civiles, cierre de la mina y reubicación de animales de tracción nos arroja un rango de calificación baja lo que indica que no afectara a la cobertura vegetal del área donde se ejecutara el proyecto. De acuerdo a los parámetros evaluados nos indica que la afectación a la cobertura vegetal es muy baja.

En cuanto a la evaluación de los impacto generados por el proyecto de explotación minera a las especies arbóreas y arbustivas para el acondicionamiento de los caminos nos dan una calificación de 0,5 que indica que es muy baja, y la construcción de las obras de mitigación nos da una calificación de 2,3 que indica que la afectación es baja, para la construcción de obras de beneficio no se realizara afectación por lo tanto nos arroja una calificación de 3,2 que indica que es bajo, el acopiado del material no afectaran los arboles por lo tanto nos arroja una calificación de 1,9 que está en el rango de bajo, en cuanto a la explotación subterránea, trituración y lavado nos da una calificación de 0,1 lo que indica que la afectación es muy baja o no hay afectación, el depósito de los estériles nos arroja una calificación de 1,3 que indica que no afecta a las especies arbóreas, en el control del lavado tampoco afecta los árboles y nos arrojó una calificación de 2,1 que indica que la afectación es baja, y en cuanto al sostenimiento nos da 0,2, drenado de aguas subterráneas 0,3, el control de obras civiles 0,2 y el cierre de la mina 0,2 lo que nos indica que la afectación es mínima o muy baja.

- **Fauna**

Afectación temporal de la fauna silvestre. Está relacionada directamente con las áreas donde se llevará a cabo las actividades de adecuación del terreno para los centros de acopio, trituración y lavado del material. La generación de ruido, el cambio de la cobertura vegetal y la tala de especies causarán procesos de migración o desplazamientos de individuos de fauna (aves, mamíferos, reptiles especialmente) hacia hábitats similares en los alrededores que puedan proveer refugio y recursos a la población desplazada.

Posible atropellamiento de fauna silvestre. Durante el desplazamiento de las unidades de transporte de materiales para las obras a realizar se pueden presentar casos de atropellamiento de individuos tales como zarigüeyas, serpientes, colúbridos, reptiles (iguanas) y anfibios (sapos). Cabe indicar que esta situación se presentaría en la etapa de adecuación y de forma recurrentemente en caso de que el desplazamiento de los vehículos, se realice con velocidad no moderada y los conductores realicen malas maniobras.

Reducción de la población íctica. Se prevee que este impacto se presente en mayor magnitud en las actividades de triturado, lavado del material y drenaje de aguas subterráneas; el aumento de sedimentos generados por el desarrollo de estas actividades tienen el potencial para provocar importantes cambios físicos y químicos sobre la calidad del agua.

Los sistemas acuáticos son muy diversos, dinámicos y cambiantes en espacio y tiempo por ello los cambios físicos y químicos generados durante la actividad minera pueden afectar la distribución de las diferentes especies presentes. Esos impactos son complejos y difíciles para predecir motivado a los procesos naturales que están involucrados y a la carencia de adecuados procedimientos para obtener muestras representativas que sirvan para estudiar en laboratorios los potenciales efectos sobre las especies. Otra complicación es el grado de tolerancia de cada especie o de cada miembro de una especie.

5.2.7. Componente social

Relacionado a la aceptación por parte de la comunidad del terreno directamente afectado, se pueden considerar entonces los aspectos de salud y seguridad e infraestructura, cumpliendo como proceso para conformación de empresa que permita el ingreso de trabajadores a la obtención de un ingreso relacionado a su seguridad social.

Con relación a la salud y seguridad, en el terreno actúa efectivamente la clínica de segundo nivel del municipio de Falan, pues esta realiza campañas preventivas de las personas, y permite la seguridad de la población, con relación a grupos o controles armados ilegales, dentro del municipio de Falan no se tienen registros

dichos por parte de los pobladores locales, y tampoco por la población directamente afectada.

Teniendo en cuenta que el interés del proyecto es permitir el buen desarrollo de las actividades sin afectar la vida digna de sus pobladores cercanos, el impacto es visto como positivo, dado que el proyecto generaría ingresos a los empleados y permitiría cumplir con sus necesidades en su seguridad social, además de mejorar la seguridad de la zona con un tránsito continuo y atención entre los pobladores.

El impacto que se considera bajo, dado que es minería artesanal y no se permite la amplia contratación de personal, es posible incidir e impactar considerablemente a las personas que se encuentran laborando en el proyecto, haciendo que la zona de trabajo sea segura y sus trabajadores estén con seguridad social.

Dado que la infraestructura se vería mejorada por la depositación y compactación del material estéril, es importante determinar que el impacto es positivo, aunque siendo de baja magnitud porque afecta únicamente a las personas del área de impacto directa.

- **Desarrollo económico**

En donde se comprende la calidad de vida de los pobladores y la mejora o disminución de su poder adquisitivo, que de acuerdo a sus necesidades presente un impacto positivo o negativo.

En el análisis con proyecto donde se definen los impactos a la población local que hace parte de la zona de impacto directa, que puede definirse como el municipio de Falan, dado que la contratación para las actividades necesarias del proyecto permiten un desarrollo continuo y actividades necesarias de la mina, pues es pertinente realizar contratación que mejora la cantidad de ingresos en las personas contratadas, pero a esto se le considera un impacto medio, pues la cantidad de personas contratadas puede realizarse por ciclos de la mano de obra no calificada para dar oportunidad a más trabajadores, o contratar al personal necesario por labor, esto corresponde a un personal requerido de labores de 7 personas por jornada laboral.

Con este proyecto el impacto y trabajos indirectos que se desarrollen en la zona pueden incrementar la calidad de vida de las demás personas no contratadas, pero que por intercambio o compra y venta, se pueden generar empleos indirectos que afectan a mayor cantidad de gente generando un impacto positivo entre alto y bajo, dependiendo de la actividad a realizar.

- **Afectación cultural**

Dado que la principal afectación a la cultura en costumbres y acciones se da afectando terreno de comunidades indígenas que requiera una consulta o actividad previa, se menciona que dentro del terreno no se ubican comunidades indígenas, ni

los pobladores se autoreconocen como una minoría étnica, pues se les da el término de campesino por sus actividades laborales de trabajo en el campo con cultivo y ganado.

Dentro del terreno no se considera una afectación considerable para la población, pues, en términos históricos, Falan cumplió como uno de los municipios de producción minera en la explotación de oro de la época de la conquista, mas no quedaron remanentes significativos de culturas o resguardos indígenas.

2.1. Plan de manejo ambiental - PMA

2.1.1. Objetivo general del plan de manejo

El Plan de Manejo Ambiental - PMA, tiene como objetivo principal definir las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes de los medios físico, biológico y social, durante el desarrollo de las actividades de cultivo y ganadería, para el proyecto, estableciendo un conjunto de programas, proyectos y actividades necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar y compensar las posibles impactos que se generen durante las actividades del proyecto.

6. PLANES Y PROGRAMAS

El presente Plan de Manejo Ambiental - PMA estructurado con base en la jerarquía del manejo de impactos identificados, considerando como primera opción medidas para prevenir y evitar la ocurrencia de los impactos; en segunda opción, medidas para mitigarlos y/o minimizarlos; posteriormente se considerarán medidas para corregir o restaurar, recuperar o reparar las condiciones del medio ambiente, y por último medidas compensatorias. Los programas de manejo ambiental son el conjunto detallado de acciones y/o medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de la actividad minera.

De esta manera se especifica su presentación así:

- Plan de manejo ambiental.
- Programa de seguimiento y monitoreo.

6.1. Plan de manejo ambiental – PMA

A partir de la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados en el desarrollo del Proyecto se formulan las medidas y actividades orientadas a prevenir, mitigar, controlar, corregir o compensar los impactos significativos que pudieran generarse sobre los componentes ambientales y sociales, derivados del desarrollo de la actividad minera.

El Plan de Manejo Ambiental - PMA ha sido estructurado en programas de acuerdo con los lineamientos establecidos de acuerdo con los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA para la Solicitud de la Licencia Ambiental Temporal, (Resolución 448 de 2020 MADS, entrada en vigencia modificada por la Resolución 669 de 2020), que fueron adaptados a la magnitud y localización del proyecto minero. También se tiene en cuenta la legislación vigente y las expectativas y requerimientos técnicos, ambientales y sociales. Dichos programas se han formulado en fichas, de tal manera que se logre una completa cobertura de las actividades planificadas para la explotación en el área del proyecto minero.

6.1.1. Objetivo general del plan de manejo

El Plan de Manejo Ambiental - PMA, tiene como objetivo principal, brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes de los medios físico, biótico y social, durante el desarrollo de las actividades definidas para el proyecto, estableciendo un conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir, controlar y compensar los posibles impactos generados durante las diferentes etapas del proyecto.

6.1.2. Objetivos específicos del plan de manejo

- Cumplir con los lineamientos establecidos para prevenir, evitar, mitigar y/o controlar los efectos que se producen en el ambiente con cada actividad del proyecto.
- Presentar los planes y programas que abarquen el proyecto y se ajusten a la legislación colombiana en el manejo de impactos socio-ambientales del proyecto de explotación minera.
- Plantear planes para cada actividad en la explotación del proyecto minero NH1-11031
- Proponer estrategias y procesos de monitoreo que permitan la buena aplicación de los planes de manejo.

6.1.3. Estructura de los planes y programas de manejo

A continuación, se presentan los programas y proyectos de manejo ambiental, estructurados para atender los impactos generados por el emplazamiento del proyecto de explotación, asociados a los componentes, geología geomorfología, suelos, hidrología, calidad del agua, manejo integral de residuos, usos del agua, atmosfera y los aspectos socioeconómicos:

El planteamiento de los programas se enfoca al control integral de los impactos ambientales; para ello se tiene en cuenta que puede haber impactos que se manifiesten en diferentes medios (por ejemplo, la contaminación del recurso hídrico superficial puede afectar elementos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico) y/o componentes (por ejemplo, la alteración de las actividades económicas tradicionales de la población puede afectar los componentes económico, demográfico, cultural, etc.)

El contenido de cada programa de manejo ambiental incluye:

- Objetivo(s) de cada programa y subprograma.
- Metas relacionadas con los objetivos identificados.
- Impactos para manejar por cada programa (con base en la evaluación de impactos).
- Tipo de medida (prevención, mitigación, corrección y/o compensación).
- Fase (s) del proyecto en las que se implementaría cada programa y subprograma.
- Lugar(es) de aplicación (ubicación cartográfica).
- Descripción de acciones específicas a desarrollar dentro de cada programa y subprograma.
- Relación de las obras propuestas a implementar.
- Indicadores que permitan hacer seguimiento al cumplimiento de los objetivos y las metas propuestas, así como determinar la eficacia y efectividad (despeño ambiental) de cada programa y subprograma.

Se presenta en un cuadro o esquema las medidas de manejo ambiental que corresponden a cada impacto identificado.

Cada una de las fichas de manejo ambiental poseen una codificación que indica el tipo de programa al que pertenece la ficha, programa de manejo ambiental, el consecutivo que identifica el número del programa y código: Tipo de programa - Proyecto, obra o actividad.

Los programas y planes se clasifican con respecto al medio que se afecta sea abiótico, biótico y social.

Tabla 25. Tabla de fichas del plan de manejo ambiental.

Nombre del programa	Nombre del proyecto o ficha de manejo	Número de ficha de manejo
Programa de prevención de derrames de residuos peligrosos	Almacenamiento y manejo de combustibles y acéites	PM-001
	Almacenamiento y manejo de elementos químicos en el beneficio	PM-002
Programa de prevención y protección geomorfológica y ambiental	Control de obras y actividades que afectan la geomorfología y geología	PM-003
Programa de prevención de la afectación a fuentes hídricas	Plan de prevención y control de la calidad de fuentes hídricas	PM-004
Programa de mitigación del componente aire	Control de emisiones atmosféricas y manejos de ruido	PM-005
Programa de mitigación de la afectación al suelo	Manejo y recuperación de suelo y conservación de zonas no afectadas	PM-006
Programa de control de afectación al paisaje	Establecimiento de barreras vivas	PM-007
	Repoblación vegetal y mejoramiento del paisaje	PM-008
	Programa de revegetalización	PM-009
Programa de control de fauna	Programa de manejo de fauna	PM-010
Programa de mitigación en afectación al paisaje	Proceso de manejo y conservación del paisaje	PM-011
Programa de manejo de elementos que afectan el medio natural	Control y manejo de residuos domésticos y baños	PM-012
Programa de mantenimiento de infraestructura	Control y revisión de infraestructura construida	PM-013
Programa de gestión social y uso de suelo	Solicitud de permisos para el uso de predios	PM-014
	Atención y capacitación de personal del área de impacto directo	PM-015
	Canales de comunicación y participación comunitaria	PM-016
	Vinculación de mano de obra	PM-017

6.1.4. Fichas del plan de manejo ambiental

- Programa de prevención de derrames

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-001	Almacenamiento y manejo de combustibles y aceites			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir derrames en suelos y fuentes hídricas • Evitar la contaminación del suelo y del agua • Prevenir la afectación en la calidad fisicoquímica del medio biótico y abiótico 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar cualquier tipo de contaminación en los suelos o fuentes hídricas controlando • Cumplir con el proceso productivo sin afectar el medio biótico y abiótico del área de impacto • Construir las obras y realizar los procesos necesarios para evitar una afectación del terreno. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No cumplir con las determinaciones legales para el almacenamiento de elementos peligrosos • Mal almacenamiento de combustibles • No usar los elementos de protección y uso en procedimientos de mantenimiento de motobomba. • Falta de capacitación para los procesos tenidos en cuenta en la zona de impacto. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la calidad fisicoquímica del agua • Cambio en la calidad fisicoquímica del suelo • Afectación a la calidad de la flora en el suelo afectado • Cambio en la sedimentación de procesos de escorrentía • Cambio de características hidrobiológicas de las aguas superficiales 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X		X	
Momento de ejecución	Instrucción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de beneficio y principal terreno de afectación al suelo y agua por derrame			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	Manejo, transporte, uso y disposición adecuada de combustibles en las instalaciones de las explotaciones mineras para evitar la afectación de recursos naturales y la ocurrencia de accidentes, incendios o explosiones.			

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-001	Almacenamiento y manejo de combustibles y acéites
Acciones a desarrollar	
<p>Los combustibles son derivados del petróleo como aceites, lubricantes, gasolina, petróleo, kerosén, grasas, etc., que se utilizan para el funcionamiento y el mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos mineros en general.</p> <p>Para el manejo de combustibles se consideran los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Limitar el uso de sustancias químicas derivadas del petróleo en sectores cercanos a cursos o corrientes naturales de agua y sectores cubiertos con vegetación natural.• Asegurar el almacenamiento, transporte y adecuada disposición los combustibles. <p>- El almacenamiento deberá realizarse en superficies planas y cerradas, cubiertas que se ubicarán a distancia prudencial de cursos de agua y suelos para evitar que se presenten derrames o fugas que puedan contaminar.</p> <p>- Toda estructura de almacenamiento de aceites, grasas y combustibles debe contar con trampa de grasas.</p> <p>- Se hará prevención y control de derrames durante el transporte y llenado de los tanques de combustibles, utilizando un sistema adecuado de bombeo y áreas impermeabilizadas.</p> <p>- En caso de derrames de algún producto líquido, evite su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y recójalo con aserrín, tierra o arena.</p> <p>- Los cambios de aceite de la motobomba en lo posible se efectuarán en la zona de beneficio sobre la plancha de concreto y no en el suelo directamente.</p> <p>- El aceite usado deberá recogerse y devolverse a proveedores, o disponerse de acuerdo a las normas vigentes.</p> <p>No dejar sobrantes en el sitio de trabajo, en espacios públicos o en zonas verdes.</p> <p>- Las herramientas, envases, bidones y tambores utilizados en la manipulación de productos combustibles, aceites, lubricantes, deben ser lavadas fuera de los cursos de agua en las respectivas estructuras conectadas a las trampas de grasas.</p> <p>- Está completamente prohibido el lavado de maquinaria, vehículos y equipos dentro del área de influencia del proyecto minero.</p> <ul style="list-style-type: none">• Las aguas residuales generadas en los talleres y maquinaria deberán recibir un tratamiento primario por desarenado, retención de aceites, grasas y material flotante en general.• También deben tenerse en cuenta los períodos de almacenamiento, transporte, señalización e identificación de los residuos líquidos especiales; lado que, frente a una mala programación las aguas residuales se verán cargadas de gran cantidad de estos.• Los sitios para almacenamiento de residuos líquidos especiales deberán estar protegidos de la afluencia de las aguas lluvias y por fuera de las áreas inundables. Deben estar bien ventilados, dotados de extintores adecuados, alejados de instalaciones industriales, subestaciones eléctricas y de la disposición de residuos sólidos. Deben ser de fácil y rápido acceso y el piso debe ser duro e impermeable.	

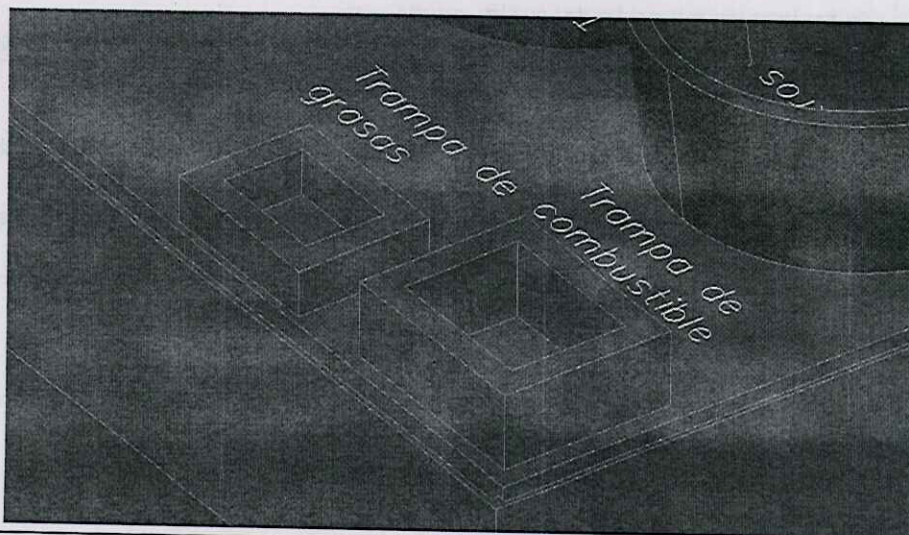
N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-001	Almacenamiento y manejo de combustibles y aceites
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none">• El almacenamiento de todos los residuos líquidos especiales debe ser controlado. El manejo de combustibles y lubricantes puede ser fuente de residuos líquidos especiales; por lo tanto, deberán tener la identificación respectiva; y ser confinados cuidadosamente para evitar derrames.• Cuando se presenten derrames de estos residuos se preferirá el uso de materiales absorbentes para su control y recolección. Se podrá utilizar caliza y otra materia prima seca, triturada o molida, la cual se podrá reintegrar al proceso o disponer como residuo sólido. Se contará con aserrín y pala para en caso de fuga absorber con este material el material vertido y con la pala tratar de adecuar un canal de manejo rápidamente.• Los recipientes que hayan contenido residuos especiales no podrán ser utilizados para almacenar otras sustancias, principalmente agua o alimentos. Estos recipientes pueden ser utilizados para almacenar otros residuos líquidos, o destinados a la recolección o almacenamiento temporal de residuos sólidos o cuerpos moleadores, entre otros. Los líquidos resultantes de la limpieza de estos, deberán ser dispuestos como residuos líquidos especiales.• El almacenamiento se hará en tanques, elevados o enterrados, protegidos de la corrosión contarán con las estructuras de soporte adecuadas, estarán diseñados para contener los volúmenes especificados, en cantidades óptimas, a las presiones establecidas por la normatividad vigente y dotados de elementos para contención y recuperación de derrames.• Se encuentra prohibido el lavado de equipos y maquinaria con el fin de evitar la generación de aguas residuales.• Debe evitarse el vertimiento de aguas residuales industriales provenientes de sitios de almacenamiento, manipulación y uso de combustibles para que no afecte captaciones de consumo humano, riego y abrevaderos.• El diseño de los sistemas de tratamiento debe realizarse de acuerdo con las características de los contaminantes y los caudales de los efluentes. Existen métodos consistentes en desarenadores, sedimentadores, entre otros. Es importante que en el tratamiento se considere la recuperación de grasas e hidrocarburos, la recirculación de aguas residuales en su tratamiento y su reutilización. Su tratamiento también puede consistir en el paso a través de un desaceitador (separador de grasas API u otro similar) o mediante un sistema de floculación - flotación.• Realización del seguimiento y control a las actividades de almacenamiento, manipulación, uso, transporte y disposición final de combustibles.• Verificación del cumplimiento de acciones y tecnologías de control implementadas para el manejo de combustibles.	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-001	Almacenamiento y manejo de combustibles y aceites
Alternativas para acciones planteadas	
Tipo de Aceites, Combustibles y Grasas a Utilizar:	
<ul style="list-style-type: none">• El almacenamiento de combustibles (ACPM o Diésel), aceites y grasas será el necesario para realizar el mantenimiento de la motobomba y su funcionamiento.	
Descripción y Localización de Sitios para el Almacenamiento:	
<ul style="list-style-type: none">• El almacenamiento de grasas, aceites, combustibles y demás elementos, líquidos sustancias peligrosas debe realizarse en espacios con trampas sobre la plancha de concreto planteada como zona de beneficio, esta será una zona cerrada fresca y seca.	
<ul style="list-style-type: none">• Para el almacenamiento se debe contar con un área delimitada y señalizada, de tal forma que se pueda identificar claramente las sustancias almacenadas, además de contar con las hojas de seguridad correspondientes, en un lugar de fácil acceso y conocimiento para todos los que manipulen las sustancias y tengan ingreso al área de almacenamiento.	
<ul style="list-style-type: none">• Los bidones o contenedores deben estar rotulados de acuerdo a las indicaciones dadas por la hoja de seguridad.	
<ul style="list-style-type: none">• El suelo debe estar cubierto en material sólido e impermeable, para evitar su contaminación y la de fuentes de agua (superficial por escorrentía y subterránea por infiltración). La cubierta no debe presentar grietas u otros defectos que dificulten la limpieza de combustibles, grasas y aceites o cualquier otra sustancia deslizante y evitar la fuga de las sustancias por medio de una delimitación con bordillos.	
<ul style="list-style-type: none">• Las instalaciones del almacenamiento deben evitar el ingreso de aguas lluvias y facilitar el acceso de la motobomba y/o equipos que requieran uso de estas sustancias.	
<ul style="list-style-type: none">• Esta área no debe tener ninguna conexión con alcantarillado o canales que generen efluentes en cuerpos de agua o suelo, y debe contar con buena ventilación, preferiblemente natural.	
<ul style="list-style-type: none">• Para el manejo o traslado seguro de aceites y combustibles, se debe manejar un embudo o manguera que evite cualquier derrame, goteo o fuga.	
<ul style="list-style-type: none">• Se debe contar con kilt para manejo de derrames con materiales absorbentes o adherentes y extintores para fuego clase 8 de 20 libras (polvo químico, multipropósito, entre otros).	
<ul style="list-style-type: none">• En caso de llevarse a cabo trabajos de mantenimiento o reparaciones de algún equipo en un sitio diferente a los talleres se debe tener en cuenta las siguientes medidas:	
<p>Cubrir el suelo con una lámina de plástico o material absorbente, para evitar derrames de productos químicos en suelo natural.</p>	
<p>El plástico o material absorbente debe ser manejado como residuo sólido peligroso.</p>	
<p>Realizar estas actividades a una distancia no menor de 50 m. de cualquier cuerpo de agua</p>	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-001	Almacenamiento y manejo de combustibles y aceites
Alternativas para acciones planteadas	

Control en Caso de Derrames:

- Se hará prevención y control de derrames durante el transporte y llenado de combustible, utilizando un sistema adecuado de bombeo y áreas impermeabilizadas.
- En caso de derrames de algún producto líquido, se evitará su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y se recogerá con aserrín, tierra o arena.
- Se debe contar con equipos para el manejo de contingencias como extintores y kit de derrames de acuerdo a las sustancias almacenadas.
- El piso de la zona de acopio debe ser impermeable y de fácil limpieza, si se almacenan aceites usados estos serán dispuestos en diques o zonas delimitadas con bordillos en recipientes bien cerrados y con un volumen de retención de derrames equivalente al 110% del volumen a almacenar; Para este caso se plantean almacenamiento de 10 galones de combustible, con una zona de acopio de 73 galones.
- La zona de almacenamiento también debe estar protegida de las aguas lluvias y contar con ventilación e iluminación (preferiblemente natural).
- En caso de presentarse un derrame que sobrepase el piso impermeable hasta el suelo, se deberá dar aviso de la contingencia al responsable o encargado y se atenderá el incidente removiendo el suelo contaminado inmediatamente.
- Para el manejo de emergencias se seguirán los procedimientos planteados en el respectivo Plan de Contingencias.
- Los residuos resultantes del control de derrames, fugas, goteos o la manipulación de los combustibles, aceites y grasas que se encuentren contaminados con estas sustancias, se manejarán como residuos peligrosos.



N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-001	Almacenamiento y manejo de combustibles y acéites
Seguimiento y monitoreo	
<p>Seguimiento y Monitoreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar el cumplimiento de la normativa ambiental en cuanto a manejo de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas. • Verificación de ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas para el manejo de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas. • Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. <p>Indicadores de Producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de las combustibles, grasas y aceites y sustancias peligrosas utilizadas al año. • Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles con mantenimiento al año • Número de incidentes de derrames de combustibles o sustancias peligrosas atendidas al año. • Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. • Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-002	Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir derrames en suelos y fuentes hídricas • Evitar la contaminación del suelo, agua y aire • Prevenir la afectación en la calidad fisicoquímica del medio biótico y abiótico
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar cualquier tipo de contaminación en los suelos o fuentes hídricas controlando los procedimientos necesarios de manejo • Cumplir con el proceso productivo sin afectar el medio biótico y abiótico del área de impacto • Construir las obras y realizar los procesos necesarios para evitar una afectación del terreno.
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No cumplir con las determinaciones legales para el almacenamiento de elementos peligrosos • Mal almacenamiento sin seguir las recomendaciones del fabricante • No usar los elementos de protección personal para su uso en procedimientos de beneficio y manipulación • Falta de capacitación para los procesos tenidos en cuenta en la zona de impacto.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-002	Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación del personal • Cambio en la calidad del agua • Cambio en la sedimentación de procesos de escorrentía • Cambio de características hidrobiológicas de las aguas superficiales 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X		X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
		X		
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de beneficio y principal terreno de afectación al suelo y agua por derrame			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	Manejo, transporte, uso y disposición adecuada de los químicos para su desarrollo en el proceso de beneficio de mineral en el plan de obtención de material de interés, cumpliendo sin afectación al medio, y evitando impactos significativos.			
Acciones a desarrollar				
<p>Los químicos considerados para el proceso de beneficio químico por el método de flotación artesanal, se consideran ampliamente utilizados en los métodos de concentración de oro, plata y cobre a nivel mundial, complementando un método de beneficio de la explotación minera, estos químicos considerados como A31, A35 y Xantato Isopropílico, son elementos biodegradables, los cuales se neutralizan en concentración, de acuerdo al uso relacionado en las celdas de flotación.</p> <p>Para el manejo de los químicos se consideran los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitar el uso de elementos químicos al personal capacitado, y específico al uso de los métodos de beneficio cuando sean considerados en el tiempo y espacio relacionados. • Asegurar el almacenamiento, transporte y adecuada disposición los químicos. <p>- El almacenamiento deberá realizarse en superficies planas y cerradas, cubiertas que se ubicarán a distancia prudencial de cursos de agua y suelos para evitar que se presenten derrames o fugas que puedan contaminar.</p> <p>- La estructura considerada de almacenamiento, es un estilo de casillero que permita la acumulación de los químicos en pila de los baldes, que estarán cerrados con llave.</p> <p>- Se hará prevención y control de derrames durante el transporte para el uso en la celda de flotación, transitando por espacios lejanos de suelo y agua, siendo transportado siempre sobre el concreto.</p>				

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-002	Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio
Acciones a desarrollar	
<p>- En caso de derrames de algún producto, evite el escurrimiento o transporte aéreo del polvo, de modo que sea recogido con los elementos de protección personal, y usando un recogedor seco y pala.</p> <p>- Los manejos del elemento para su proceso propio de beneficio en la flotación, son controlados con pesa y recipiente de control, para evitar el uso excesivo.</p> <p>- En caso de un derrame del líquido con químicos, debe ser recogido del suelo y dispuesto en baldes externos para su neutralización natural al aire libre, dejando sedimentar y posteriormente volver a utilizarse en el beneficio.</p> <p>- Las herramientas, envases, canecas o recipientes utilizados en la manipulación de productos deben ser lavados fuera de los cursos de agua en las respectivas estructuras conectadas a las trampas de grasas.</p> <p>- Está completamente prohibida la manipulación sin elementos de protección personal, además de el derrame intencional sobre personas o elementos que no correspondan al uso adecuado de los químicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Las aguas utilizadas son neutralizadas naturalmente por el uso, de modo que se recomienda no desechar el material pues puede ser utilizado nuevamente para otro lote de flotación.• Los sitios para almacenamiento de residuos líquidos especiales deberán estar protegidos de la afluencia de las aguas lluvias y por fuera de las áreas inundables. Deben estar bien ventilados, alejados de subestaciones eléctricas y de la disposición de residuos sólidos. Deben ser de fácil y rápido acceso y el piso debe ser duro e impermeable.• El almacenamiento de todos los químicos deberán tener la identificación respectiva; y ser confinados cuidadosamente para evitar derrames.• Cuando se presenten derrames de estos elementos se preferirá el uso de materiales secos con borde recolector, como palas, recogedores, o recipientes planos para su control y recolección la cual se podrá reintegrar al proceso o disponer como residuo sólido.• Los recipientes que hayan contenido residuos especiales no podrán ser utilizados para almacenar otras sustancias, principalmente agua o alimentos. Estos recipientes pueden ser utilizados para almacenar residuos, o destinados a la recolección o almacenamiento temporal de residuos sólidos o cuerpos moledores, entre otros. Los líquidos resultantes de la limpieza de estos, deberán ser dispuestos como residuos líquidos especiales y/o utilizados en el proceso de beneficio.• El almacenamiento se hará en un casillero cerrado, con señalización, elevado y protegido de la corrosión, contarán con las estructuras de soporte adecuadas, estarán diseñados para contener los volúmenes especificados, en cantidades óptimas, a las presiones establecidas por la normatividad vigente y dotados de elementos para contención y recuperación de derrames.• Se encuentra prohibido el lavado de equipos y maquinaria con el fin de evitar la generación de aguas residuales.	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-002	Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none"> • Debe evitarse el vertimiento de aguas residuales industriales provenientes de sitios de almacenamiento, manipulación y uso de compuestos químicos para que no afecte captaciones de consumo humano, riego y abrevaderos. • El diseño de los sistemas de tratamiento debe realizarse de acuerdo con las características de los contaminantes y los caudales de los efluentes. Existen métodos consistentes en desarenadores, sedimentadores, entre otros. Es importante que en el tratamiento se considere la recuperación del material, la recirculación de aguas residuales en su tratamiento y su reutilización. • Realización del seguimiento y control a las actividades de almacenamiento, manipulación, uso, transporte y disposición final de químicos • Verificación del cumplimiento de acciones y tecnologías de control implementadas para el manejo de químicos 	
Alternativas para acciones planteadas	
<u>Tipo de químicos a utilizar</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento en espacios de acumulación en tanques abiertos de concreto impermeabilizados <p>Descripción y Localización de Sitios para el Almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El almacenamiento del material se realiza específicamente en casilleros cerrados con llave, secos y sin humedad, que permitan su acumulación localizados dentro de la zona de beneficio, para mantener un control de los materiales utilizados. • Para el almacenamiento se debe contar con un área delimitada y señalizada, de tal forma que se pueda identificar claramente las sustancias almacenadas, además de contar con las hojas de seguridad correspondientes, en un lugar de fácil acceso y conocimiento para todos los que manipulen las sustancias y tengan ingreso al área de almacenamiento. • Los bidones o contenedores deben estar rotulados de acuerdo a las indicaciones dadas por la hoja de seguridad. • El suelo debe estar cubierto en material sólido e impermeable, para evitar su contaminación y la de fuentes de agua (superficial por escorrentía y subterránea por infiltración). La cubierta no debe presentar grietas u otros defectos que dificulten la limpieza de combustibles, grasas y aceites o cualquier otra sustancia deslizante y evitar la fuga de las sustancias por medio de una delimitación con bordillos. • Las instalaciones del almacenamiento deben evitar el ingreso de aguas lluvias y facilitar el acceso equipos que requieran uso de estas sustancias. • Esta área no debe tener ninguna conexión con alcantarillado o canales que generen efluentes en cuerpos de agua o suelo, y debe contar con buena ventilación, preferiblemente natural. • Se debe contar con kit para manejo de derrames con materiales absorbentes o adherentes y extintores para fuego clase 8 de 20 libras (polvo químico, multipropósito, entre otros). aún sin ser los materiales inflamables 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-002	Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio
Alternativas para acciones planteadas	
Control en Caso de Derrames:	
<ul style="list-style-type: none">• Se hará prevención y control de derrames durante el transporte y uso del material, utilizando un sistema de recolección, medición y disposición.• En caso de derrames de algún producto líquido, se evitará su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y se recogerá con aserrín, tierra o arena.• Se debe contar con equipos para el manejo de contingencias como extintores y kit de derrames de acuerdo a las sustancias almacenadas.• El piso de la zona de acopio debe ser impermeable y de fácil limpieza, se almacenará e casilleros cerrados, por lo que se considera su disposición en pilas de los baldes.• La zona de almacenamiento también debe estar protegida de las aguas lluvias y contar con ventilación e iluminación (preferiblemente natural).• En caso de presentarse un derrame que sobrepase el piso impermeable hasta el suelo, se deberá dar aviso de la contingencia al responsable o encargado y se atenderá el incidente removiendo el suelo contaminado inmediatamente.• Para el manejo de emergencias se seguirán los procedimientos planteados en el respectivo Plan de Contingencias.• Los residuos resultantes del control de derrames, fugas, goteos o la manipulación, se manejarán como residuos peligrosos.	
Seguimiento y monitoreo	
Seguimiento y Monitoreo:	
<ul style="list-style-type: none">• Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar el cumplimiento de la normativa ambiental en cuanto a manejo de químicos y sustancias peligrosas.• Verificación de ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas para el manejo de químicos y sustancias peligrosas.• Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.	
Indicadores de Producto:	
<ul style="list-style-type: none">• Cuantificación de las cantidades de material utilizadas al año.• Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles con mantenimiento al año• Número de incidentes de derrames de combustibles o sustancias peligrosas atendidas al año.• Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas.• Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento.	

• Programa de protección y prevención geomorfológica y ambiental

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-003	Control de obras que afecten la geomorfología y geología			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el aumento de la actividad erosiva en el terreno producto de las obras planteadas. • Prevenir deslizamientos por obras mal construidas. • No afectar ampliamente la calidad fisicoquímica del suelo 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar obras de mitigación con estándares de calidad. • Disminuir mediante el control de obras, los posibles impactos asociadas a las obras de arte. • Construir las obras y realizar los procesos necesarios para evitar una afectación del terreno. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construir en el terreno sin los estándares de calidad mínimos que pueden afectar las obras. • No tener acompañamiento de un técnico o ingeniero para desarrollar las obras que eviten afectación al terreno. • Falta de atención al momento de desarrollar las actividades constructivas y de acopio. • Falta de capacitación para los procesos tenidos en cuenta en la zona de impacto. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación en la estabilidad del terreno • Cambio en la calidad fisicoquímica del suelo • Cambio en la rata de erosión y sedimentación que genera inestabilidad. • Cambio en la sedimentación de procesos de escorrentía 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X		X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X			
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de beneficio y principal terreno de afectación al suelo			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	Desarrollo satisfactorio de las obras de mitigación con los estándares de calidad necesarios que eviten afectar el suelo y generen estabilidad, además, de la continuidad efectiva del proceso a nivel social, económico y ambiental.			

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-003	Control de obras que afecten la geomorfología y geología
Acciones a desarrollar	

Las zonas de amenaza por movimiento en masa están identificadas principalmente por el tipo de suelo, cobertura, pendiente y precipitación media anual, de acuerdo a lo anterior es posible entender la amenaza media por movimiento en masa (AMMM) que se presenta en el terreno, pues al ser suelos arcillosos, y de altas pendientes pueden presentarse inestabilidades en el terreno por cambio en la actividad antrópica sobre el terreno natural.

Por esto es importante tener unas condiciones técnicas necesarias y con un estándar de calidad necesario para evitar un impacto significativo en el terreno por no realizar las obras de arte de la mejor manera o con el desarrollo necesario que se requiere.

Es importante reconocer que el terreno de construcción y de afectación física puede presentar algún cambio en las condiciones del suelo a largo plazo, pues la actividad antrópica genera sus impactos principalmente en este aspecto.

Con las obras de arte planteadas es necesario mencionar que la prevención de un impacto negativo alto se basa en la presencia de un técnico o ingeniero que identifique el proceso de construcción y manejo de las obras de beneficio y obras de mitigación de erosión como canaletas o canales de arcilla, que direccionen las aguas de escorrentía a los drenajes más cercanos.

Las actividades necesarias son:

- Presentar los planos detallados en escala necesaria que permita la construcción de las obras
- Presentar las canaletas en escala detallada que permita el control de las aguas de escorrentía evitando la actividad erosiva sobre el terreno.
- Control de obra por un técnico o ingeniero
- Contar con los materiales necesarios que permitan el buen desarrollo de las actividades constructivas
- Cumplir con las recomendaciones de las obras de mitigación que se plantean aquí.

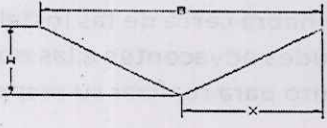

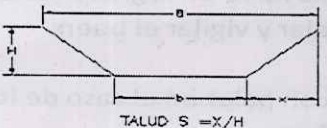

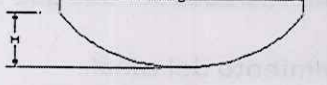
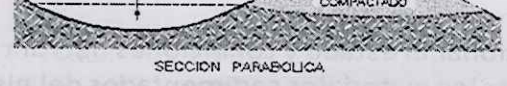
Las construcciones relacionadas a las obras de mitigación corresponden a la canalización de las aguas de escorrentía para evitar la sobresaturación de fluido en el suelo y se ubican principalmente en la vía interna veredal en donde se plantea el acopio del material estéril que será dispuesto en esta vía.

Además estas obras de mitigación controlaran la actividad erosiva en el borde de la construcción de concreto, con vegetación que evite el impacto directo de las gotas del techo con el suelo.

Canales Perimetrales:

- La recolección de las aguas lluvias y de escorrentía se debe realizar por medio de canales que permitan su manejo y tratamiento adecuado, con el fin de disminuir el aporte de sólidos a los cuerpos receptores.
- Los canales, cuyas dimensiones dependerán de los caudales establecidos para cada zona, deben tener un sello de geotextil cubierto por la misma arcilla del suelo donde se construye.
- Las cunetas deben tener preferiblemente una sección transversal en forma trapezoidal y con taludes laterales que varían entre 1V:1H a 1V:2H, dependiendo de las condiciones de estabilidad del terreno.
- La pendiente longitudinal de los canales varía del 1% al 2% de acuerdo con la topografía del terreno.

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-003	Control de obras que afecten la geomorfología y geología
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none">• En lugares donde las pendientes resultan superiores al 2% se realizarán escalonamientos para ajustar la pendiente máxima permitida de 2%.• El ancho mínimo de la base de los canales será de 0,3 m. para facilitar su limpieza.• Para la conducción del agua lluvia se diseñarán canales típicos perimetrales abiertos de sección trapecial.• La sección trapecial de mayor eficiencia es medio hexágono regular, la cual, debido a la fuerte inclinación de sus taludes, no puede ser empleada en todos los tipos de suelos.• Suponiendo flujo uniforme, se puede utilizar la sección hidráulica más eficiente, aunque en la práctica puede haber necesidad de modificarla debido a las restricciones tales como: - pendiente longitudinal del canal, - pendiente de los taludes y - ancho máximo del canal.• La velocidad mínima de los canales de aguas lluvias es de 1,0 m/s y la máxima se deberá seleccionar de acuerdo con el material en suspensión, además la pendiente del talud del canal depende del tipo de suelo.• En estructuras con pendientes longitudinales mayor del 10% se requiere la construcción de disipadores de energía en el fondo de las canales o cascadas de aireación.• Para las cunetas, canales o zanjas que protegen las vías se debe tener en cuenta que el perfilado de vías con pendientes transversales del 2% se hacen hacia el pie del talud con el fin de evitar posible erosión de las laderas por acción de las aguas. <p>Mantenimiento de Canales Perimetrales: Con el mantenimiento de los canales perimetrales se busca evitar obstrucciones del sistema, por tal motivo la recomendación es mantener libres de ramas, basuras y demás objetos dichas estructuras, por tal razón se realizarán inspecciones permanentes (Considerando el flujo vehicular que habrá cerca de las instalaciones más la cantidad de sedimentos que aportan los taludes adyacentes a las obras) que permitan determinar la necesidad de mantenimiento para realizar su respectiva programación.</p> <ul style="list-style-type: none">• Para todos los componentes del sistema deberá llevarse un registro histórico de los mantenimientos realizados, con el fin de controlar y vigilar el buen funcionamiento.• El mantenimiento puede hacerse manualmente con palas en el caso de los canales y si el tamaño lo amerita usar retroexcavadora.• Retirar palos, raíces, ramas, hojas, papeles y demás residuos sólidos que se encuentren sobre el canal.• Inspeccionar el estado y condiciones del funcionamiento del canal.• Remover los materiales sedimentados del piso del canal, así como musgo o vegetación adheridos a las paredes del canal.	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-003	Control de obras que afecten la geomorfología y geología
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Diseños de los canales</p> <p>Se tienen diferentes factores que se consideran en el diseño de canales, aunque el diseño final se hará considerando las diferentes posibilidades de caudal, sección transversal regímenes de flujo y coeficientes de rugosidad.</p> <p>Para el diseño de obras de control de escorrentía debe tenerse en cuenta las características de las lluvias, las áreas aferentes, la topografía y las características de la geología, infiltración y erosionabilidad de los suelos.</p> <p>La formulación del diseño tendrá en cuenta las consideraciones de la ecuación de Manning, diferenciando los diferentes tipos de sistemas de conducción utilizados en el polígono minero.</p> <p>Para La Consultoría el Número de Manning en Función del Material es suelo recién excavado, lo que corresponde a un valor de 0.0225</p> <p>Para esta Consultoría el número de manning en función del material A) Sección transversal uniforme, alineación regular, sin guijarros ni vegetación, con suelos de arcilla duros u horizontes endurecidos. Es de 0.018</p> <p>Para el La Consultoría la Pendiente Lateral será de 1:1 – 2:1 (Arcilla)</p> <p>Para el La Consultoría la Velocidad Máxima Permisible será de 1.16 (arcilla)</p> <p>Por último, se procede a calcular la Sección Mínima del Canal:</p> $S_{min} = Q/V_{max}$ <p>Dónde:</p> <p>S_{min} = Sección Mínima Teórica (m²)</p> <p>Q = Caudal máximo previsible en la sección de desagüe (m³/s)</p> <p>V max = Velocidad máxima admitida (m/s).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>TALUD S = X/H</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SECCION TRIANGULAR</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>TALUD S = X/H</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>SECCION TRAPEZOIDAL</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  <p>SECCION PARABOLICA</p> </div> </div>	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-003	Control de obras que afecten la geomorfología y geología
Seguimiento y monitoreo	

- Verificar que se realicen las obras hidráulicas para el manejo de aguas de escorrentía.
- Verificar que se realice el mantenimiento periódico al sistema de manejo de aguas de escorrentía.
- Seguimiento a la construcción de las obras para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía que estén operando y cumpliendo su función adecuadamente.
- Verificación del cumplimiento de las medidas y acciones de manejo ambiental propuestas.
- Observaciones periódicas de las obras de drenaje y demás acciones para el control de su funcionamiento eficiente.
- Posteriormente a eventos de precipitaciones fuertes efectuar una revisión de las obras con el fin de establecer su estado y tomar medidas de contingencia de requerirse.
- Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la reducción de la intervención de cuerpos corrientes de agua, la efectividad de los manejos de la erosión por lluvias y escorrentía y revisar el mantenimiento permanente de las obras de drenaje y sedimentación.
- En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales.
- Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen.

Indicadores de Producto:



- Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas construidas.
- Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas objeto mantenimiento.
- Número de disipadores de energía o escalinatas construidas.
- Número de disipadores o escalinatas sometidas a mantenimiento.
- Área beneficiada con el manejo, conducción y tratamiento de aguas lluvias, superficiales y subsuperficiales.

• **Plan de prevención y control de la calidad de las fuentes hídricas**

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-004	Plan de prevención y control de calidad de las fuentes hídricas			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • No afectar las condiciones hidrobiológicas de las fuentes hídricas del área de impacto. • Prevenir las afectaciones en calidad del agua con relación a la norma vigente. • Conservar las condiciones actuales de las fuentes hídricas cercanas • Permitir la conservación del medio acuático con relación al punto de captación y de salida de agua. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar la calidad del agua en el medio con respecto a los valores actuales. • Permitir la continuación de la fauna y flora acuática, o mejorar las condiciones para la misma. • Disminuir en su máxima expresión el impacto generado en las fuentes hídricas. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Captación de agua en la quebrada El Chicora • Punto de depositación de aguas subterráneas en la quebrada Grande. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la calidad fisicoquímica del agua • Aumento de la cantidad de sedimentos en suspensión. • Cambio en el aspecto hidrobiológico de la zona de captación. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X		X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Punto de captación de aguas de la quebrada El Chicora y Bocamina norte			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	Conservación de las características hidrobiológicas de la zona de captación y del punto de salida de agua subterránea, manteniendo la calidad del agua a las condiciones actuales, con relación a las actividades planteadas durante todo el proceso de desarrollo de las actividades propuestas			

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-004	Plan de prevención y control de calidad de las fuentes hídricas
Acciones a desarrollar	
<p>Como proceso principal de obtención de agua para el desarrollo del beneficio en las actividades pertinentes en el proceso de lavado de la roca fina triturada, se hace necesario el uso de agua natural no tratada de la cual se plantea la captación de 8 L/Seg de la quebrada El Chicora, ubicada al sur del proyecto, dentro de las zonas de propiedad del señor Telmo Romero Hernández, con esto la intención de ser extraídas con motobomba directamente de la quebrada con el permiso de captación anexo pertinente para el considerado proceso.</p> <p>A demás a esto se le agrega la afectación por vertimiento de aguas subterráneas puras, que serán extraídas del interior de mina, las cuales se sacarán a superficie por medio de bomba sumergible y mangueras.</p> <p>Enfocados en el inicial proceso de captación de agua se considerará entonces la organización del proceso para la captación sin afectar las condiciones hidrobiológicas de la fuente hídrica afectada.</p> <p>Las actividades necesarias para el proceso de captación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para protección del aspecto hidrobiológico y de la circulación del agua del sistema de captación, ubicar dos mañas al borde de la manguera que estará dentro del agua. De esta manera se evita el paso de materia vegetal, animal y líticas con un tamaño menor a 0.6 centímetros. • Ubicar la manguera con la boquilla mirando aguas abajo, de esta manera, por fuerza de circulación la fauna y flora que pueda ser afectada no será atrapada por la manguera de captación. • Será supervisado el proceso por un trabajador, para cerciorarse del buen funcionamiento de la captación, además evitando o ahuyentando cualquier animal que pueda verse afectado por la succión de la manguera. • Mantener el registro de la cantidad de días y horas de captación durante todo el año. • Realizar muestreos de calidad fisicoquímica y microbiológica del agua, para evaluar los procedimientos realizados para evitar la afectación al componente hidrobiológico <p>La actividad de extracción de agua subterránea comprende el uso de varios elementos principales que permitan la circulación por succión desde un punto A hasta un punto B, esto por medio de energía eléctrica, para el proceso de salida en bocamina, se ubica una bomba sumergible que toma el agua subterránea acumulada y mediante mangueras es extraída a superficie, esta puede contener alto material sedimentario fino, como sulfuros, cloritas, cuarzo y fragmentos de roca de esquistos, por esto es importante controlar las aguas antes de su extracción para que sean vertidas como limpias al drenaje de la quebrada Grande.</p> <p>Las actividades necesarias para el proceso de expulsión de agua son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar mangueras de alta resistencia que conduzcan el agua hasta superficie sin romperse o sufrir daños, y estas serán ubicadas en las paredes de la mina, o techo, evitando la obstaculización al nivel de los pies. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-004	Plan de prevención y control de calidad de las fuentes hídricas
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none">• Usar un tanque sedimentador de al menos 250 litros que permita la acumulación del agua en bocamina.• Permitir el proceso de sedimentación con la acumulación de sedimentos finos en la parte baja del tanque.• Permitir la salida del agua después de pasar el tiempo de sedimentación, y siendo liberadas limpias y sin carga de sedimentos al drenaje de la quebrada Grande.• Usar preferiblemente mangueras que transporten las aguas al drenaje desde el tanque hasta su depositación, pues de esta manera se elimina el factor erosivo del suelo.• Recolección de información de calidad del agua cada año, con relación a las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua.• Llevar un registro de la cantidad de limpiezas realizadas del tanque sedimentador de bocamina.	
Mantenimiento de tuberías	
<ul style="list-style-type: none">• Las actividades de mantenimiento corresponden a las supervisión de tacto y visual en busca de grietas, fisuras o daños a lo largo de línea hidráulica con la intención de informar y proponer cambios o arreglos a la misma• Limpieza al finalizar la labor relacionada, es importante mantener la limpieza de objetos extraños en las mangueras, dejando limpias de algas, sales o cualquier otro mineral asociado a la labor.• Conservar la condición de las mangueras que no estén en uso, guardadas en un lugar como lo considere el fabricante.	
Calidad de las mallas	
<ul style="list-style-type: none">• Las mallas deben ser de un material de aluminio el cual no se oxida y permite la salida de mineral de hierro a las fuentes hídricas.	
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Diseños de las actividades:</p> <p>Principalmente se realizan las actividades para evitar el aspecto hidrobiológico de esta manera, es posible el planteamiento de actividades o procesos.</p> <p>La propuesta de ubicación de mallas de aluminio se realiza por el difícil proceso de oxidación de esta, pues no es corrosiva y no presentaría contaminación al drenaje, se espera el uso de una malla de menos de un centímetro por espacio, evitando el ingreso de animales o sedimentos gruesos en la línea hidráulica.</p> <p>Esta malla estará amarrada, soldada o en contacto inicial con la manguera de succión, pues la intención es no afectar la morfología o diseño ambiental del cauce original.</p>	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-004	Plan de prevención y control de calidad de las fuentes hídricas
Alternativas para acciones planteadas	
 <p>Relacionado entonces a las actividades de evacuación de aguas subterráneas, se considera o espera la salida del agua cargada de sedimentos finos de sulfuros, por esto, es necesario no ser enviados directamente al drenaje que pueda afectar la calidad fisicoquímica del agua, y sedimentando estos elementos.</p> <p>Para la sedimentación se recomienda el uso de un tanque alto de 250 litros, los cuales, permiten la baja turbulencia en la parte baja del tanque, en caso de estar cargado de agua y sedimento, evitando la circulación de sedimentos a la parte superficial.</p> <p>En el proceso consiste en depositar el agua desde la manguera al tanque directamente y una vez finalizado el bombeo dejar sedimentar por el tiempo necesario evitando recirculación del material fino suspendido, por esto, es extraído mediante tubería el agua limpia sin sedimento hasta el drenaje principal de la quebrada Grande, lo que evita la erosión del suelo si se realiza canalización y sobrecarga de sedimentos.</p> <p>Una vez extraída el agua limpia, el material sedimentario fino puede ser usado en el proceso de beneficio o en el uso de compactación para la vía, según considere el minero o encargado de las actividades.</p> 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-004	Plan de prevención y control de calidad de las fuentes hídricas
Seguimiento y monitoreo	
<p>Para el seguimiento control y evaluación de actividades se plantea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo continuo de la actividad de captación en las fechas y horas que se realice, además de un registro con día fecha y hora de inicio y fin, además de los litros extraídos. • Evaluar y presentar registro fotográfico del antes y después del punto de captación, para demostrar los cambios y posibles manejos futuros que se le realice a la actividad. • Monitoreo y evaluación diaria de las agua subterráneas extraídas y las aguas resultantes para limpieza o lavado. • Cálculo y registro de cantidad de materia fina obtenida que demuestre mediante el registro fotográfico la actividad de sedimentación que evita la contaminación de las aguas superficiales. • Verificar toda vez que se realice la actividad la calidad de las mangueras y el proceso de succión de agua. • En caso de que la autoridad ambiental lo considere, se realizaran acciones adicionales • Supervisión con tacto y visión de las mangueras para corroborar su estado de uso. 	

• **Control de emisiones atmosféricas y manejo de ruidos**

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-005	Contról de emisiones atmosféricas y manejo del ruido
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar y disminuir la sensación de ruido en el medio y espacio de trabajo • Cumplir con la reglamentación nacional de emisiones de ruido y material particulado • Controlar el nivel de emisiones atmosféricas de las fuentes. • Proteger al personal de las emisiones y evitar enfermedades respiratorias por este efecto.
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la cantidad de ruido generado en las zonas de trabajo. • Conservar la salud de los trabajadores de enfermedades laborales con respecto a enfermades respiratorias y auditivas • Permitir la armonización de interacción entre las actividades de explotación y el medio.

Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • El ruido intermitente del martilleo en el frente, trituración en beneficio y momentos de encendido del motor. • Emisiones producidas por accionado de la motobomba. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en los niveles de ruido. • Modificación del hábitat de la fauna terrestre. • Cambio en la etología (hábitos) de las especies. • Desplazamiento de fauna. • Fragmentación del hábitat de fauna. • Modificación del hábitat de la fauna terrestre. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Frentes de explotación al interior mina y zona de beneficio.			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las poblaciones o ecosistemas que presenten una mayor vulnerabilidad respecto a la contaminación atmosférica, así como las fuentes de emisión de material particulado, de gases, y ruido, preexistentes en la zona de influencia directa del proyecto, sus características, según el caso particular de cada una de las fuentes, de manera que puedan priorizarse las áreas a controlar y el desarrollo de las actividades a realizar. • Las actividades de prevención, mitigación y control se adelantarán en la fase de operación y se enfocarán en elementos como: material particulado, gases, olores ofensivos y ruido. • Reducir los niveles de ruido generados por la operación trituración y equipos utilizados en el proyecto minero. • Formular e Implementar el Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo. (ISO 45001:2016). • Se deberá diseñar e implementar las medidas para el control del ruido en los frentes de trabajo, insonorizaciones, mantenimiento de equipos, aislamiento de equipos etc. • Los niveles de ruido, en sitios donde estén expuestos trabajadores, no deberán exceder los valores límites permisibles que se fijan en la Resolución 627/2006 del MAVDT; • Se prohíbe el uso de aquellos elementos que, instalados en zonas privadas, generen ruido que trascienda al ambiente, salvo para la prevención de desastres y la atención de emergencias. 			

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-005	Control de emisiones atmosféricas y manejo del ruido
Acciones a desarrollar	
<p>El manejo del ruido en la minería se debe realizar desde la planeación con la consecución de materiales acústicos apropiados como absorbentes (que transforman la energía sonora en energía térmica), materiales de barrera (materiales de masa densa, que proporcionan aislamiento) y materiales de amortiguación (se adhieren a placas de metal para reducir la radiación del ruido).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los encerramientos acústicos pueden ser una de las medidas más eficaces de reducción del ruido, tanto en el interior como al exterior de la mina y los lugares de generación de ruido • Las barreras naturales (plantaciones, barrancos, diques, valles) también deben tenerse en cuenta, pues disminuyen la propagación del ruido. • Adecuar los horarios de trabajo de las labores mineras para no interferir en lo posible con las horas de descanso nocturno. • Mantenimiento periódico del motor, utilizado en las actividades de captación. • El control de la emisión de ruido estará dado por la implementación de las medidas definidas en el manejo paisajístico: Establecimiento de Barreras Vivas: arborización áreas aledañas a la infraestructura y estructura minera superficial. • Dotación al personal de la mina con equipos de control de ruido y señalización de áreas de trabajo. • Educación y capacitación del personal operativo y administrativo del proyecto minero en temas de control de ruidos para vehículos, maquinarias y equipos. • Se establecerán medidas de control de ruido en el tráfico vehicular. Para esto, se informará a los operarios de los vehículos transportadores que el uso de las señales sonoras de prevención de accidentes (pitos, bocinas, señal sonar de reversa, entre otros) solo podrán ser usadas cuando el caso lo amerite. • Se establecerán barreras vivas para el control de ruido en la infraestructura aledaña a las vías. Esta medida será complementada con el cumplimiento de velocidades máximas de tránsito, el mantenimiento de los vehículos y las medidas adecuadas en el transporte de materiales, según la Ley 769 de 2002 Artículo 104. • Formular e Implementar el Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo (ISO 45001:2016). 	
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Control de Ruido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Está prohibida la circulación de vehículos que no cuenten con sistema de silenciador en correcto estado de funcionamiento. <p>Plan de Control de Ruido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La motobomba deberá seguir un mantenimiento preventivo que contemple el engrase y cambio de piezas averiadas para permitir un funcionamiento adecuado de sus partes e impedir vibraciones y fricciones que emitan ruido. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-005	Control de emisiones atmosféricas y manejo del ruido
Alternativas para acciones planteadas	
<ul style="list-style-type: none"> • Los generadores eléctricos de emergencia o plantas eléctricas deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido dentro de los valores establecidos por los estándares de la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. • En los sitios con altos niveles de ruido se deberá asegurar que no se superen los niveles de emisión estipulados por la Resolución 627 de 2006. • El personal que se encuentre dentro de la zona de influencia deberá portar con todos los elementos de protección personal auditiva. • Se realizará la identificación de las fuentes de generación de ruido y los receptores sensibles y se definirán los elementos o medidas a ejecutar de acuerdo a las condiciones particulares de cada fuente. 	
<p>Mantenimiento</p>	
<p>La motobomba y la bomba sumergible deberán contar con los mantenimientos preventivos registrados para su funcionamiento, evitando de esta forma la emisión de ruidos no deseados.</p>	
<p>Protectores Auditivos: Las personas asociadas al proyecto minero tendrán que cumplir con todas las medidas de seguridad y salud ocupacional, como el uso de protectores auditivos (en zonas de exposición a niveles contraproducentes para la salud).</p>	
<p>Pantallas Anti-Ruido o Acústicas:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Generalmente se diseñan utilizando láminas de madera, vidrio, plástico, acero, ladrillos, concreto, lana aislante, entre otros, se recomienda cubrirlas con un material absorbente por la cara que queda hacia la fuente sonora. Esta medida se implementará para separar las áreas ruidosas, ya que el ruido se elimina por la interposición de las pantallas entre la fuente generadora y el receptor potencial. El diseño de estas pantallas deberá realizarse para cada caso en particular determinando el ancho y la altura necesaria, especificando los materiales que sean más convenientes para cumplir el objetivo. • Preservar las cercas vivas existentes y establecer nuevas barreras vivas alrededor de la zona de influencia directa del proyecto minero. • Ejecución de jornadas de inducción, reinducción, y capacitación del personal operativo y administrativo. • Señalización de áreas de trabajo y Ejecución del respectivo Plan de Contingencias. • Formular e Implementar el Sistema de Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo (ISO 45001:2016). 	

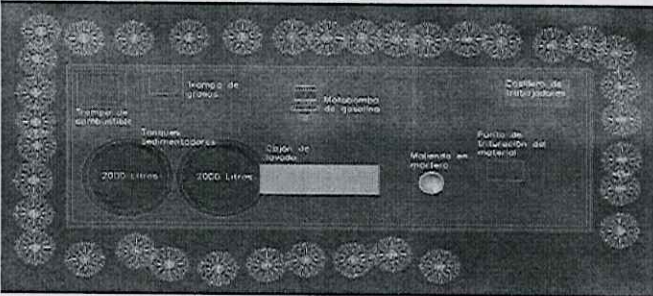
N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-005	Contról de emisiones atmosféricas y manejo del ruido
Seguimiento y monitoreo	
<p>Seguimiento y Monitoreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se realizará el monitoreo de la calidad de aire respectivo. • Verificación de ejecución y logro de medidas, acciones y tecnologías planteadas para mitigación de emisiones de ruido. • Verificación de medidas, acciones y tecnologías planteadas de control de emisiones de ruido. • Control del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos, con exigencia de certificados de gases para automotores. • Verificación de medidas, acciones y tecnologías planteadas de control de ruido. • Seguimiento y control al mantenimiento preventivo y correctivo de equipos <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de metros lineales de barreras vivas o artificiales establecidas. • Número de jornadas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipo y vehículos. • Número de equipos instalados dentro de cuartos (encapsulamiento). • Número de señales instaladas por explotación minera. • Número de jornadas de entrega de Elementos de Protección Personal - EPP. • Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. • Número de actividades del Plan de Contingencia Ejecutadas. 	

• **Manejo y recuperación del suelo y conservación de zonas no afectadas**

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-006	Manejo y recuperación del suelo y conservación de zonas no afectadas
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de los suelos intervenidos por las actividades de construcción y operación de la explotación minera. • Prevenir y controlar los procesos erosivos y el transporte de sedimentos a los cuerpos de agua. • Corregir, recuperar y restaurar las áreas potencialmente inestables en el área de influencia minera. • Evitar la caída del material a la carretera y cunetas de drenaje. • Contrarrestar el proceso erosivo y evitar su incremento, el proceso evolutivo de degradación en zonas aledañas al proyecto. • Proteger y recuperar áreas susceptibles por erosión y suelos intervenidos por las actividades de construcción y operación de la explotación minera. • Prevenir la alteración de los suelos de las áreas aledañas a los sitios de obra e instalaciones durante la construcción del proyecto.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-006	Manejo y recuperación del suelo y conservación de zonas no afectadas			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar las condiciones de los suelos no afectados, permitiendo la compatibilidad entre proyecto con medio natural de fauna y flora • Evitar el desarrollo de acción erosiva en suelos que no se plantearon con canales • Permitir el crecimiento de cercas vivas que ayuden a disminuir la actividad erosiva y conservar la calidad del suelo • Plantear zonas de compensación al suelo por el cambio permanente del mismo 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Caída y goteo de agua directamente de techos; afectan el suelo y lo erosionan • Construcción de la zona de beneficio • Transito continuo por el camino real que cambia las condiciones fisicoquímicas del suelo • Compactación del suelo por el tránsito del personal • Pérdida de la cobertura vegetal en zonas de acondicionamiento 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de cobertura vegetal • Afectación del suelo que no se consideraba afectado • Construcción y acondicionamiento de obras • Transito de personal por zonas verdes • Cambio en la calidad del suelo 			
Tipo de medida	Prevencion	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X		
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zonas de tránsito y construcción y montaje de las obras planteadas			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la calidad del suelo en las zonas aledañas al impacto principal • Permitir el mejoramiento de las calidades del suelo con las condiciones aptas de reproducción de flora en el mismo • Evitar la aparición de acciones erosivas en los suelos no afectados dentro del terreno • Realizar la compensación relacionada al suelo afectado dentro del área definida. 			

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-006	Manejo y recuperación del suelo y conservación de zonas no afectadas
Acciones a desarrollar	
<p>El suelo como principal medio afectado por las actividades antrópicas que se desarrollan en el mundo, ya sea para procesos productivos, constructivos o industriales, se debe conservar y mejorar en otras zonas.</p> <p>Relacionado al medio actual que se evalúa y se permite el plan de manejo, se consideran los cambios de calidades del suelo por tránsito de personar y construcción de zona de beneficio, de las cuales se pueden derivar impactos agregados como el aumento de la erosión o activación de la misma, por esto se consideran las condiciones para prevenir y mitigar dicha afectación en las calidades del suelo.</p> <p>El área principalmente afectada se ubica en la zona de beneficio, pues la compactación y construcción de una obra permanente, permite el cambio del suelo y la construcción del techo puede generar erosión aledaña por la caída de las gotas de agua en el suelo desnudo, por esto se plantean en estas zonas con techo plantación de materia vegetal que permita la disminución de fuerza del impacto y el crecimiento selectivo de esta para que sirva como cerca viva para la mitigación del ruido de la actividad de beneficio.</p> <p>La conservación del suelo en zonas no afectadas como las laderas de montaña, para evitar de esta manera la aparición de actividad erosiva que genere inestabilidad, por esto, las obras de drenado por canales serán monitoreadas constantemente permitiendo identificar las posibles afectaciones al suelo donde no se tenía previsto.</p> <p>En el proyecto con las intenciones de mejorar las calidades del suelo y permitir la sinergia con el medio biótico está planteada la conservación y cuidado del terreno aledaño, evitando y protegiendo los bosques de galería de la tala, dentro de la zona titulada, y desarrollando zonas de acumulación de compostaje con ayuda de los titulares del predio, que sean áreas de creación de suelo orgánico y productivo que permita la futura plantación de cultivos propios de la finca, de esta manera, conociendo las intenciones de los dueños del predio es permitido trabajar conjuntamente para evitar la afectación del suelo y mejorar las calidades del mismo.</p> <p>En las condiciones para las actividades de depósito de material estéril es pertinente la comprobación y uso de profesional o técnico competente, que evalúen la construcción de las cunetas de la vía planteadas para mejoramiento de las mismas en la ficha PM-001.</p> <p>Las actividades corresponden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atención y cuidado de las zonas de suelos no afectados pero que están dentro del área de impacto directo del terreno titulado • Trabajo conjunto con dueños del predio para mejorar las calidades del suelo y evitando la afectación del mismo en zonas que pueden ser agrícolas productivas. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-006	Manejo y recuperación del suelo y conservación de zonas no afectadas
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar mediante titulación minera la tala de los bosques de galería y disminución de capa vegetal de gran tamaño creando zonas de protección y compensación • Monitorear los suelos afectados y realizar plantación de material vegetal que permita mejorar las calidades del suelo afectado • Disminuir la activación de la erosión en zonas aledañas a la construcción de obras civiles con plantaciones de materia vegetal 	
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Como principal proceso se considera el acondicionamiento de las vías y zonas en la etapa de construcción y montaje</p> <p>Para evitar el inicio de actividades erosivas que afecten el suelo y cambien su calidad, será ubicada cerca viva en la parte baja de la construcción donde cae el agua de los techos, para que no producir la erosión precipitada del suelo y sobresaturación, que afecte las condiciones fisicoquímicas de este.</p> <p>El proceso consiste en la plantación de arbustos medios de alturas relativas entre dos y tres metros, que permitan mejorar la calidad orgánica del suelo y disminuir la probabilidad de erosión y cárcavamiento en el lugar</p>	
	
<p>Las actividades de control para el suelo afectado son los manejos planteados en la ficha PM-001 pues se explica las condiciones de manejo del suelo afectado para el control de erosión.</p>	
<p>En el tránsito de personal por zonas de circulación o no circulación, de potreros, se utilizará el monitoreo y evaluación con los titulares de la finca para realizar las condiciones del suelo en el área de interés.</p>	
<p>Programas con los titulares de la finca actividades que permitan el desarrollo de suelo orgánico con material de compostaje que es usado para los cultivos, mejorando la calidad de algunos suelos que se requiera por parte de estos y generando la compensación del suelo afectado</p>	
<p>Protección a los suelos no intervenidos y expuestos a daño en su calidad:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • El manejo consiste en establecer un control estricto para preservar los suelos de las áreas aledañas a los sitios de obras. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-006	Manejo y recuperación del suelo y conservación de zonas no afectadas
Alternativas para acciones planteadas	
<ul style="list-style-type: none">• La protección a los suelos incluye el aislamiento de áreas con un sistema de delimitación claro y evidente, señalización y control de acceso, para evitar apisonamiento y compactación innecesarios. <p>Almacenamiento y conservación de la capa orgánica del suelo removido en la etapa constructiva para su utilización en la revegetación.</p> <p>Las recomendaciones de su manejo son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Para su acertada utilización se recomienda conocer sus características físicas: color, textura, estructura, consistencia, densidad. A nivel químico: Humus, pH, capacidad de intercambio catiónico, relación de carbono nitrógeno, saturación de bases, conductividad eléctrica y nutrientes.• Definición previa de los sitios de apilamiento, preferiblemente en áreas periféricas a la explotación en los que no se prevea otras actividades de la explotación.• Remover el suelo y evitar su contaminación, trasladándolo al sitio de almacenamiento, conformando pilas de acuerdo con el espacio disponible y evitando su excesiva acumulación para no inhibir el intercambio gaseoso y la posibilidad de mantener la microfauna y el consecuente enriquecimiento orgánico.• Evitar el apisonamiento de los suelos almacenados para evitar su compactación y el daño de su estructura.• Para la conservación del suelo almacenado se recomiendan manejos como la aireación periódica por volcamiento, la adición de materia orgánica proveniente de la remoción de cobertura vegetal, estiércol de ganado o la revegetación con especies herbáceas para proteger su arrastre por el viento y la lluvia. <p>Medidas esenciales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Estabilización de zonas afectadas por remoción en masa y/o subsidencia.• La construcción de obras biomecánicas de control de erosión.• Control de la escorrentía superficial mediante zanjas de coronación en las partes superiores de la zona afectada.• Relleno o taponamiento de las zonas de subsidencia, empleando material vegetal.• Conformación morfológica y paisajística con base en diseño geotécnico y medidas de empradización y reforestación que no descompensen la humedad del suelo.• La revegetalización de las zonas desprovistas de cobertura vegetal.• Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de revegetalización y control de erosión adelantada.• Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas.	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-006	Manejo y recuperación del suelo y conservación de zonas no afectadas
Seguimiento y monitoreo	
<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de la erosión. • Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control de erosión. • Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas. • En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales. • Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. 	
Indicadores de Producto:	
<ul style="list-style-type: none"> • Número de sitios intervenidos con actividades de recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de terreno destinados a la recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de empradización para la recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de revegetalización para la recuperación y conservación de suelos. 	

• **Establecimiento de barreras vivas**

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-007	ESTABLECIMIENTO DE BARRERAS VIVAS			
Objetivos	Realizar el establecimiento de barreras vivas, al lado y lado de la vía de acceso en un tramo de 300 metros lineales, con especies de tipo protector, en el área correspondiente al título minero, como medida de compensación a las afectaciones a los recursos naturales y al medio ambiente, con el fin de mejorar el entorno del paisaje de los transeúntes y habitantes de la zona.			
Metas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sembrar 300 metros lineales de barreras vivas paralela a la vía de acceso con especies nativas. 2. Mantenimiento de las barreras vivas naturales y establecidas. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la zona de beneficio • Pérdida de la cobertura vegetal en zonas de acondicionamiento 			
Impacto ambiental	Alteración de la calidad del paisaje Afectación de la cobertura y usos del suelo.			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	

N° Ficha	Nombre del proyecto		
PM-007	ESTABLECIMIENTO DE BARRERAS VIVAS		
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono
	X	X	X
Lugar de ejecución		Persona responsable	
Proyecto minero		<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Acciones a desarrollar			
<p>La reforestación en barreras vivas, busca establecer especies forestales nativas, que cumplan con algunas de las funciones de los bosques naturales. Especies seleccionadas: se tienen identificadas cinco (5) especies para ejecutar la reforestación de barreras vivas como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chicala (Tecomastans) 2. Igua (Albizia guachapele) 3. Matarraton (Gliricida sepium) 4. Ocobo (Tabebuia rosea) 5. Saman (Pithecellobium saman) 6. Acacia (Acacia forrajera) <p>El material vegetal seleccionado, cuenta con los siguientes aspectos a su favor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adaptación a las condiciones agroecológicas del municipio de Falan. 2. Conocimiento de su silvicultura 3. Fácil consecución del material vegetal en el mercado de viveros de la zona. <p>Las especies que se utilizarán en el proyecto de reforestación en barreras vivas deben tener una altura de 50 cm aproximadamente. Con fuste recto, buen estado fitosanitario y libre de raíz denominada "cola" de marrano "</p> <p>Adecuación del terreno: Esta actividad corresponde al alistamiento del área donde se va a establecer la plantación, con el propósito de las plántulas tengan un buen desarrollo del material vegetal arbustivo.</p> <p>Sistema de trazo y densidad de siembra: El sistema de trazo que se utilizara será en línea, con una distancia entre plántula de 3x3, metros sobre el perímetro del cerco al lado y lado, para una densidad de siembra 266 plántulas arbóreas en los ochocientos metros lineales.</p> <p>Plateo: Se realizara un plateo, en cada uno de los sitios donde se demarco de aproximadamente 50 cm, de diámetro, se evitara la corta de plántulas de arbustos y árboles que se encuentren regenerando y/o material vegetal de especies de carácter protector o maderables.</p>			

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-007	ESTABLECIMIENTO DE BARRERAS VIVAS
Acciones a desarrollar	
<p>Este plateo pretende eliminar, pastos y malezas entre otras de especies que puedan competir con el material vegetal establecido Ahoyado: Se elaboraran hoyos de 30 x 30 x 30 cm. Quince días antes de la fecha de siembra. A cada hoyo se le agregara 500 gr. De gallinaza o humus, con el propósito de mejorar las características físicas y químicas del suelo.</p>	
<p>Siembra y fertilización: La siembra se realizara en el momento que inicie el periodo de lluvias para la zona donde se ejecutara el proyecto, antes de transplantar las plántulas se les aplicara un riego fuerte, en el momento de plantar se apretara la tierra contenida en la bolsa, con el fin de impedir el desmoronamiento del pan de tierra al quitar la bolsa. Una vez retirada la bolsa, mediante la realización de dos cortes verticales realizada a la misma, se procederá a colocar la plántula verticalmente, procurando siempre que el cuello de la raíz quede enterrado al ras del suelo. Se tendrá especial cuidado para que la plántula quede enterrada a la misma altura que se encontraba en la bolsa. Una vez agregado el suelo alrededor de la plántula se apretara con el pie, de tal manera que las raíces tengan contacto con el suelo y así facilitar su desarrollo. Una vez realizada esta actividad se procederá a depositar 50 gr. De NPK, 50 gr. De Calfox y 5 gr. De Borax en corona.</p>	
<p>Resiembra: Al mes de realizada la siembra, se procederá a revisar la plantación se reemplazara aquellas plántulas que hallan muerto, las que se encuentren en mal estado o que presenten un mal estado fitosanitario. Se estima una resiembra equivalente al 10% de la plantación, esto es 10 plántulas.</p>	
<p>Mantenimiento: tres meses después de la siembra del material vegetal, es necesario realizar una serie de actividades con el propósito de asegurar el éxito de la plantación como son:</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpia de la zona de plateo 2. Control de plagas y enfermedades 3. Resiembra 4. Fertilización 5. Riego 	
Seguimiento y monitoreo	
<p>Se realizará seguimiento a la plantación forestal establecida a lado y lado de la vía de acceso al proyecto minero, vereda las Lajas, municipio de Falan.</p>	
<p>Se realizara mantenimiento (limpia, fertilización, resiembra) a la plantación forestal establecida, como barreras vivas.</p>	

• **Reforestación vegetal y mejoramiento del paisaje**

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-008	REPOBLACIÓN VEGETAL Y MEJORAMIENTO DEL PAISAJE			
Objetivos	Realizar el establecimiento de dos (2) hectáreas de reforestación con especies de tipo protector, en predios que hacen parte del título minero, en la zona protectora del río Chicora y tributarios, en las áreas afectadas por la explotación minera, como medida de compensación a las afectaciones a los recursos naturales y al medio ambiente, con el fin de mejorar el paisaje.			
Metas	Establecer dos (2) hectáreas de reforestación protectora, con especies nativas, en la zona protectora del río Chicora o tributarios de la zona. sembrando 1100 árboles por hectárea, en un periodo de un año, una vez aprobado el plan de manejo ambiental.			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la zona de beneficio • Pérdida de la cobertura vegetal en zonas de acondicionamiento 			
Impacto ambiental	-Pérdida de la cobertura vegetal y afectación al paisaje. -Pérdida de suelos y erosión.			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Proyecto minero			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Acciones a desarrollar				
para la restauración ecológica del territorio:				
a. Reforestación				
Se restaurará el ecosistema degradado mediante el establecimiento de especies forestales de tipo protector que contribuyan, entre otras cosas, a proteger y preservar los suelos y regular el ciclo hidrológico, realizando una vinculación en estas actividades a la población local. Se utiliza mano de obra campesina de las comunidades beneficiadas como actores principales del proyecto.				

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-008	REPOBLACIÓN VEGETAL Y MEJORAMIENTO DEL PAISAJE
Acciones a desarrollar	
<p>El componente de reforestación comprende dos actividades dentro del presente proyecto:</p>	
<p>La reforestación protectora, busca establecer especies forestales nativas, que cumplan con algunas de las funciones de los bosques naturales, contribuyendo a mejorar las condiciones del paisaje y la dinámica de del entorno</p>	
<p>Especies seleccionadas: se tienen identificadas siete (7) especies para ejecutar la reforestación protectora como son:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Gualanday (Jacaranda Caucana) <input checked="" type="checkbox"/> Guadua (Guadua angustifolia) <input checked="" type="checkbox"/> Nacedero (Trichanthera gigantea) <input checked="" type="checkbox"/> Caracoli (Anacardium excelsum) <input checked="" type="checkbox"/> Cachimbo (Erythrina poeppigiana) <input checked="" type="checkbox"/> Igua (Albizia guachapelle) <input checked="" type="checkbox"/> Cambulo (Erythrina pisamo) 	
<p>El material vegetal seleccionado, cuenta con los siguientes aspectos a su favor:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Adaptación a las condiciones agroecológicas del municipio de Falan. 	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento de su silvicultura 	
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Fácil consecución del material vegetal en el mercado de viveros de la zona Las especies que se utilizaran en el proyecto de reforestación protectora deben tener una altura de 50 cm. Con fuste recto, buen estado fitosanitario y libre de raíz denominada "cola" de marrano " 	
<ul style="list-style-type: none"> - <input checked="" type="checkbox"/> adecuación del terreno: Esta actividad corresponde al alistamiento del área donde se va a establecer la plantación, con el propósito de las plántulas tengan un buen desarrollo del material vegetal arbustivo. 	
<ul style="list-style-type: none"> - <input checked="" type="checkbox"/> sistema de trazo y densidad de siembra: El sistema de trazo que se utilizara será el de cuadrado, con una distancia entre plántula de 3x3, metros para una densidad de siembra por hectárea de 1111 plántulas. 	
<ul style="list-style-type: none"> - <input checked="" type="checkbox"/> plateo: Se realizara un plateo, en cada uno de los sitios donde se demarco de aproximadamente 50 cm, de diámetro, se evitara la corta de plántulas de arbustos y árboles que se encuentren regenerando y/o material vegetal de especies de carácter protector o maderables. Este plateo pretende eliminar, pastos y malezas entre otras de especies que puedan competir con el material vegetal establecido 	
<ul style="list-style-type: none"> - <input checked="" type="checkbox"/> hoyado: Se elaboraran hoyos de 30 x 30 x 30 cm. Quince días antes de la fecha de siembra. A cada hoyo se le agregara 500 gr. De gallinaza o humus, con el propósito de mejorar las características físicas y químicas del suelo. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-008	REPOBLACIÓN VEGETAL Y MEJORAMIENTO DEL PAISAJE
Acciones a desarrollar	
<p>-Siembra y fertilización: La siembra se realizara en el momento que inicie el periodo de lluvias para la zona donde se ejecutara el proyecto, antes de transplantar las plántulas se les aplicara un riego fuerte, en el momento de plantar se apretara la tierra contenida en la bolsa, con el fin de impedir el desmoronamiento del pan de tierra al quitar la bolsa. Una vez retirada la bolsa, mediante la realización de dos cortes verticales realizada a la misma, se procederá a colocar la plántula verticalmente, procurando siempre que el cuello de la raíz quede enterrado al ras del suelo. Se tendrá especial cuidado para que la plántula quede enterrada a la misma altura que se encontraba en la bolsa. Una vez agregado el suelo alrededor de la plántula se apretara con el pie, de tal manera que las raíces tengan contacto con el suelo y así facilitar su desarrollo. Una vez realizada esta actividad se procederá a depositar 50 gr. De NPK, 50 gr. De Calfox y 5 gr. De Borax en corona.</p> <p>-Resiembra: Al mes de realizada la siembra, se procederá a revisar la plantación se reemplazara aquellas plántulas que hallan muerto, las que se encuentren en mal estado o que presenten un mal estado fitosanitario. Se estima una resiembra equivalente al 10% de la plantación, esto es 111 plántulas.</p> <p>-Mantenimiento: Dos meses después de la siembra del material vegetal, es necesario realizar una serie de actividades con el propósito de asegurar el éxito de la plantación como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Limpia de la zona de plateo <input checked="" type="checkbox"/> Control de plagas y enfermedades <input checked="" type="checkbox"/> Resiembra <input checked="" type="checkbox"/> Fertilización <input checked="" type="checkbox"/> Riego 	
Seguimiento y monitoreo	
<p>Se realizará seguimiento y monitoreo a la plantación forestal establecida, hasta garantizar el prendimiento total, en áreas del polígono ARE- Falan; en zona protectora del rio Chicora y sus tributarios.</p> <p>Se realizara mantenimiento (limpia, fertilizacion, resiembra) a la plantacion foretal establecida, como medida de compensación.</p>	

• **Programa de revegetalización**

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-009	PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN			
Objetivos	Establecer las actividades a desarrollar durante la fase de revegetalización del área intervenida durante la construcción del proyecto.			
Metas	Revegetalizar el 100% de las áreas intervenidas durante la fase constructiva del proyecto.			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la zona de beneficio • Pérdida de la cobertura vegetal en zonas de acondicionamiento 			
Impacto ambiental	Recuperación de áreas afectadas Recuperación del paisaje Control de procesos erosivos			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Proyecto minero			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Acciones a desarrollar				
Se tendrá en cuenta la recuperación de otras áreas adicionales como son tramos de la vía, las cuales han sido mencionadas en los demás programas del presente documento.				
En las zonas aledañas, que presenten pendientes considerables con susceptibilidad al desarrollo de procesos erosivos, se procederá a efectuar labores de empradización; para tal fin se presentan los siguientes esquemas de aplicación: Siembra al chorillo: Consiste en elaborar una pequeña acequia o rayado atravesando el derecho de vía y posteriormente se realiza la siembra y tapado de una mezcla de semillas. Se estima que para dejar un chorillo continuo semillas a lo largo del rayado se requieren aproximadamente 10 g por metro lineal y se debe ubicar un rayado como máximo cada 30 cm.				

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-009	PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN
Seguimiento y monitoreo	
<p>Se realizará seguimiento y monitoreo a la plantación forestal establecida, hasta garantizar el prendimiento total, en áreas del polígono ARE- Falan; en zona protectora del rio Chicora y sus tributarios.</p> <p>Se realizara mantenimiento (limpia, fertilizacion, resiembra) a la plantacion foretal establecida, como medida de compensación.</p>	

• **Programa de manejo de Fauna**

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-010	PROGRAMA MANEJO DE FAUNA
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Proteger y manejar adecuadamente el recurso fauna del área de influencia del proyecto - Sensibilizar y concientizar al personal del proyecto, sobre la importancia de conocer y proteger la fauna regional y local.
Metas	<p>Definir las acciones que serán adoptadas con el fin de reducir la afectación de las especies faunísticas presentes en el área de influencia directa del proyecto.</p> <p>Diseñar medidas de protección y manejo de la fauna que puede llegar a ser afectada durante las actividades de proyecto.</p> <p>Sensibilizar y concientizar a todos los trabajadores y personas relacionadas con el proyecto, sobre la importancia de conocer y proteger a las especies de fauna silvestres locales.</p>
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de infraestructura • Adecuación de vías
Impacto ambiental	<p>Alteración de los ecosistemas en las áreas intervenidas por la explotación minera.</p> <p>Extinción de especies florísticas y faunísticas propias de la zona</p>

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-010	PROGRAMA MANEJO DE FAUNA			
Tipo de medida	Prevencion	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Proyecto minero			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Acciones a desarrollar				
<p>* Medidas Preventivas:</p> <p>Las áreas con coberturas boscosas serán manejadas durante la ejecución de las actividades del proyecto, bajo la premisa de que estas áreas prestan un servicio ambiental asociado al hábitat para las especies de fauna regional, y que como tal, sólo se intervendrán las áreas estrictamente necesarias para el AID del proyecto.</p> <p>se procederá a realizar las siguientes actividades:</p> <p>+ Ahuyentamiento o traslado de fauna</p> <p>- En su mayor parte, esta actividad se presenta con el ingreso de personas a la zona de intervención; generalmente, los animales son bastante evasivos ante la presencia humana. El ahuyentamiento es útil para las especies con gran capacidad de movimiento y que sean capaces de migrar por sí solas (v.gr aves y mamíferos medianos a grandes). En caso de que este tipo de animales no migren por sí solos, se procederá a hacer ruido a fin de ahuyentarlos.</p> <p>- En el caso de encontrarse mamíferos que vivan en cuevas, nidos y/o madrigueras, estos serán reubicados en áreas aledañas y de características similares en donde no se vaya a realizar ningún tipo de intervención por parte del proyecto. La misma labor se adelantará con la avifauna, en el evento de que esta anide a nivel del suelo o en árboles de fácil acceso.</p> <p>- En el evento de encontrarse nidos o individuos en árboles, se procederá a su reubicación buscando, en lo posible condiciones de hábitat similares (v.gr. tipo de árbol); esta actividad podrá efectuarse siempre y cuando no represente un riesgo a las condiciones de seguridad del personal.</p> <p>- Se necesitara un profesional con experiencia en el manejo de fauna e identificación para coordinar la labor, incluyendo el seguimiento a los individuos.</p> <p>- Para el caso de ahuyentamiento o reubicación de fauna, se deberá diligenciar una ficha en la que se describa el animal, sitio donde fue localizado, acción tomada para su retiro del área, lugar de reubicación, entre otros.</p>				

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-010	PROGRAMA MANEJO DE FAUNA
Acciones a desarrollar	
<p>+ Actividades de sensibilización Dentro del cronograma de charlas y capacitación dirigido al personal del proyecto, estarán incluidas jornadas de sensibilización en donde se cubrirán las siguientes temáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Información de las especies faunísticas potencialmente existentes en el área de estudio, con énfasis en las especies declaradas en peligro de extinción o vulnerables. - Procedimiento a seguir en caso de encontrar un individuo de una especie de fauna peligrosa durante la ejecución de actividades. - Canales de comunicación con el personal ambiental en los casos de identificación o avistamiento de fauna en peligro de extinción o vulnerable. - Importancia de la preservación de los recursos naturales. - Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza y tráfico de animales. - Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales (nidos, madrigueras, zonas de alimentación, entre otros). 	
Seguimiento y monitoreo	
<p>Cualitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registros de capacitación. - La interventoría ambiental realizará las inspecciones de las áreas a intervenir para verificar el cumplimiento de las medidas estipuladas, y realizará un registro fotográfico de las actividades. - Fichas de reubicación de animales. <p>Indicadores de cumplimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - (IDO) Fauna rescatada: (No. de individuos con limitaciones de movilización rescatados / No. de individuos con limitaciones de movilización encontrados durante la inspección previa a el inicio de actividades) x 100 - (IDG) Número de trabajadores capacitados en protección de fauna / Número de total de trabajadores. <p>Criterio de Éxito: Bueno = 0,8. Excelente: >0,8.</p> <ul style="list-style-type: none"> - (IDO) Número de jornadas de ahuyentamiento o reubicación realizadas / Número de jornadas programadas. <p>Criterio de Éxito: Bueno = 1.</p> <p>Indicador de efectividad</p> <ul style="list-style-type: none"> - (IDO) Especímenes de fauna vulnerable afectados durante la ejecución de las actividades = 0. 	

• **Proceso de manejo y conservación de paisaje**

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-011	Proceso de manejo y conservación del paisaje			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo, planteamiento y desarrollo del sostenimiento interno de mina. • Mejoramiento de la calidad visual de las características del paisaje modificado. • Corregir y revegetalizar las zonas afectadas por el desarrollo de las actividades extractivas. • Conservar el espacio vegetal durante el proceso extractivo y en el plan de cierre, teniendo en cuenta aspectos sociales y ambientales. • Mantener las calidades del suelo y sus componentes para evitar procesos erosivos. • Capacitación del personal de mina que cumpla con las condiciones ambientales interpuestas por la entidad minera y ambiental competentes. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las calidades de roca, suelo estabilidad y vegetación hasta el proceso de cierre y abandono como responsabilidad del proceso titulado • Permitir una entrega de terreno mejor en espacio paisajístico y conservado para actividades productivas. • Desarrollar y presentar los cambios en el proceso de sostenimiento pertinente para la roca en el tunel interno de explotación. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Mal proceso y desarrollo del sostenimiento subterráneo • Actividades no monitoreadas de conservación del suelo y de la revegetalización de la zona. • No cumplir con las determinaciones del plan de manejo para la conservación del suelo con los procesos erosivos. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la morfología del terreno • Afectación del paisaje y condiciones de estabilidad. • Suelos erodados y con cambio en condiciones del suelo • Cambio en la calidad del suelo 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	

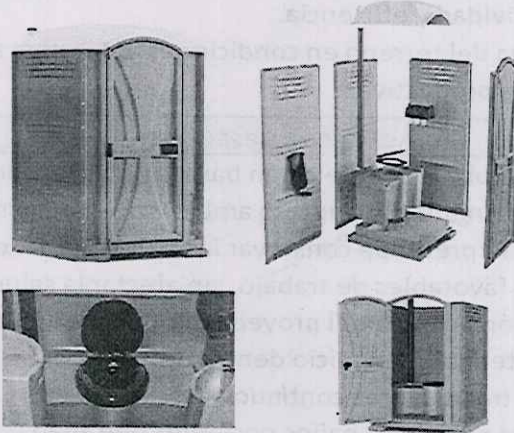
N° Ficha	Nombre del proyecto	
PM-011	Proceso de manejo y conservación del paisaje	
Lugar de ejecución		Persona responsable
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar		<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la calidad del paisaje afectado • Continuación de la fauna y flora no afectada y entregada con las condiciones iniciales. • Reportes de monitoreo completos con relación a la estabilidad del terreno y características de suelo, agua, fauna y flora. • Entrega del terreno en condiciones aptas para seguir desarrollando procesos productivos. 	
Acciones a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de cronogramas de inspección y de control a zonas potencialmente inestables con pendiente alta. • Identificación de las causas o factores generadores de inestabilidad y erosión. • Actualización del inventario de zonas inestables, potencialmente inestables y afectadas por erosión, mediante la ejecución del programa de inspecciones • Evaluación de la evolución de las zonas inestables, potencialmente inestables y afectadas por erosión, verificando causas y/o eficiencia de las obras o medidas de protección ejecutadas. • Para evitar o controlar la erosión se debe minimizar el contacto directo del agua con el suelo descubierto, mediante la implementación de medidas de carácter constructivo y biótico. • Contemplarse acciones que recuperen la cobertura vegetal y su función ecológica cuando la pendiente y el nivel de humedad lo permitan. • En el talud se deben definir muy bien las cunetas y vías de drenaje, de lo contrario la escorrentía abrirá sus propias vías para proseguir su camino hacia sitios más inferiores, acarreado saturación del terreno y abriendo posibles boquetes y desplomes. Si estos últimos se presentan, se deben remover porque sepultan el suelo original y parte de la vegetación de la ladera inferior. • Las especies vegetales que se planten deben seguir el patrón de bosques o de la vegetación nativa de la zona, o ser sugeridas por las guías técnicas de restauración de bosques a nivel regional. En todo caso se deben evitar plantaciones monoespecíficas (una o pocas especies), y prevenir las combinaciones de especies que estén en correspondencia con las condiciones edáficas y climáticas. 		

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-011	Proceso de manejo y conservación del paisaje
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Actividades planteadas para el manejo de la estabilidad subterránea y superficial, deben ser específicas, concretas y medidas con relación a lo observado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo continuo de las pérdidas, fisuras, fracturas de la madera y la roca, además de la caída de roca, relacionada al mal sostenimiento de las zonas de falla, y de roca inestable alterada. • Visita periódica relacionada del técnico competente que permita el buen desarrollo de sostenimiento y la evaluación de los informes presentados. • Mantenimiento e inspección de las obras de sostenimiento, categorizando las condiciones diarias del sostenimiento y permitiendo la atención y seguridad del personal y el medio a impactar. • Monitoreo y registro semanal de la zona externa de la mina evaluando y caracterizando las condiciones de movimientos, grietas, fallas, diaclasas y subsidencias del terreno, además de la evaluación considerada para el plan de manejo ambiental de control de erosión y obras de mitigación. • Cumplimiento de los términos sugeridos en los planes de manejo ambiental de prevención y mitigación de impactos. • Visualización y monitoreo del cambio en el paisaje, con registros fotográficos semestrales que permitan visualizar la mejoría de las condiciones del suelo y el paisaje de impacto directo relacionado • El seguimiento debe realizarse con el planteamiento ordenado de informes escritos digitales, que muestren el cambio del terreno relacionado al paisaje. 	
Seguimiento y monitoreo	
<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de la erosión. • Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control de erosión. • Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas. • En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales. • Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. 	

• Control de manejo de residuos domésticos y baños

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-012	Control y manejo de residuos domésticos y baños			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el área con limpieza y control de residuos domésticos producto del baño. • presentar un servicio de baño público exclusivo para trabajadores. • Mediante el proceso de control realizar las propuestas de mantenimiento de la infraestructura. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Prestar el servicio de baño para los trabajadores del proyecto. • Mantener un control ambiental del terreno sin afectación por el tránsito de baños portátiles. • Permitir la satisfactoria continuidad de las actividades con el planteamiento de uso de servicios al trabajador. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Usar o crear desechos en el ambiente natural sin control ambiental. • Pasar por alto las recomendaciones y procedimientos planteados en el PMA que permitan mejorar las condiciones del medio. • No cumplir con las condiciones mínimas de seguridad y buenas prácticas en el desarrollo de actividades. 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto desfavorable en el uso del suelo • Percepción social desfavorecida por las condiciones en las que se desarrollan las actividades. • Cambio en las condiciones de estabilidad del terreno. • Afectación a las fuentes hídricas 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-012	Control y manejo de residuos domésticos y baños
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las condiciones favorables del terreno. • Mejorar la percepción social del proyecto con los mantenimientos y manejos realizados a tiempo. • Permitir el uso de servicios a los trabajadores para mejorar productividad y eficiencia. • Entrega del terreno en condiciones aptas para seguir desarrollando procesos productivos.
Acciones a desarrollar	
<p>La infraestructura civil y las obras de arte están basadas en procedimientos y actividades específicas que ayudan a disminuir el impacto ambiental en el terreno, sea biótico o abiótico, de esta manera, se pretende conservar las buenas prácticas realizadas y mantener las condiciones favorables de trabajo, sin afectar la salud y bienestar de los trabajadores y la percepción positiva del proyecto. Por esto es planteado el uso de baños portátiles que mantengan el servicio dentro del espacio del proyecto, con cobertura mínima para 15 trabajadores continuos.</p> <p>De este modo es necesario mantener baños portátiles que sean manejados y resguardados en zonas del proyecto que generan bajo impacto, y son ubicados en espacios cómodos, que además puedan ser manejados fácilmente por parte de los recolectores, o titulares de la concesión contratada para mantener dichos elementos dentro del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la revisión visual de los elementos para antener su limpieza, desinfección y control. • Caracterizar y definir problemas estructurales que puede contener el elemento, con relación a almacenamiento, fugas y control de material peligroso. • Estudiar e informar problemas estructurales relacionados al uso o mal planteamiento de la infraestructura. • Definir condiciones de uso, manejo y manipulación que permitan el adecuado almacenamiento de desechos y efectivo uso para los trabajadores. • Informar de procedimientos y procesos relacionados al manejo de la infraestructura sobre cualquier cambio a la entidad competente, de esta manera se mantiene la estabilidad y buenas prácticas de los procesos administrativos. • Con el personal técnico definir procesos que sean mediante capacitación los necesarios para conservar la continuidad de las actividades sobre estructuras construidas. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-012	Control y manejo de residuos domésticos y baños
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las condiciones favorables del terreno. • Mejorar la percepción social del proyecto con los mantenimientos y
Acciones a desarrollar	
	
Alternativas para acciones planteadas	
<p>El proceso a realizar requerirá de formatos, muestreos y registros fotográficos, que permitan representar la información observada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El planteamiento de formatos de uso estandarizado para cada evaluación a realizar en las obras se deberá plantear con el conocimiento de los titulares y para la presentación de información a los técnicos capacitados y entidad minera y ambiental competente. • Mantener una cadena de comunicación continua entre los reportes del personal trabajador y el administrativo, que mantenga el registro respectivo de todas las actividades realizadas en medio magnético y físico • Realizar inspecciones visuales y técnicas cada dos meses que permitan mantener la información de cambios, o continuidad del buen estado de las estructuras construidas. • Conservar además y cumplir con los procesos de evaluación y monitoreo de los planes de manejo de las fichas realizadas. <ul style="list-style-type: none"> • Las acciones a considerar para el manejo de derrames son consideradas por la empresa prestadora del servicio, de modo que en caso de presentarse algún percance, puede prestarse personal para las actividades de control. • Para el manejo de características propias del proceso, se considera la ubicación en zonas estables, para evitar movimientos o desechos que sean accionados por algún fenómeno natural. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-012	Control y manejo de residuos domésticos y baños
Seguimiento y monitoreo	
<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de las estructuras construidas. • Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control de los elementos dispuestos en el campo. • Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en las áreas consideradas para la ubicación del elemento. • En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales. • Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. • Número de sitios afectados en las estructuras construidas. • Número de metros cuadrados afectados en la zona de construcción. 	

• **Control y revisión de la infraestructura construida**

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-013	Control y revisión de la infraestructura construida
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación y mantenimiento de las obras civiles construidas. • Registrar la información observada con relación a las obras de arte para control de elementos • Mediante el proceso de control realizar las propuestas de mantenimiento de la infraestructura. • Permitir que las obras se conserven en buenas condiciones
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • La calidad de las obras y procedimientos de control permiten la continuidad adecuada de las actividades hasta su cierre. • Mantenimientos de las condiciones favorables del terreno • Continuidad en las actividades mineras satisfactoriamente sin afectación añadida al personal y al medio.
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No registrar y realizar las revisiones pertinentes de las obras realizadas. • Pasar por alto las recomendaciones y procedimientos planteados en el PMA que permitan mejorar las condiciones del medio. • No cumplir con las condiciones mínimas de seguridad y buenas prácticas en el desarrollo de actividades.
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto desfavorable en el uso del suelo • Percepción social desfavorecida por las condiciones en las que se desarrollan las actividades. • Cambio en las condiciones de estabilidad del terreno.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-013	Control y revisión de la infraestructura construida			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros • Administradores de la mina • Ingeniero encargado • Mineros trabajadores 	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las condiciones favorables de las obras construidas. • Mejorar la percepción social del proyecto con los mantenimientos y manejos realizados a tiempo. • Información relacionada a toda la actividad desarrollada, y que sea publicable para sustentos técnicos, ambientales y sociales que mejoran la calidad de vida de los pobladores y trabajadores. • Entrega del terreno en condiciones aptas para seguir desarrollando procesos productivos. 			
Acciones a desarrollar				
<p>La infraestructura civil y las obras de arte están basadas en procedimientos y actividades específicas que ayudan a disminuir el impacto ambiental en el terreno, sea biótico o abiótico, de esta manera, se pretende conservar las buenas prácticas realizadas y mantener las condiciones favorables de trabajo, sin afectar la salud y bienestar de los trabajadores y la percepción positiva del proyecto.</p> <p>De este modo es necesario recomendar procesos de evaluación y mantenimiento de las obras con reportes pertinentes que consideren un buen manejo de las actividades en las zonas construidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la revisión visual de las estructuras construidas, sean escaleras, caminos y plancha de concreto. • Caracterizar y definir problemas estructurales posteriores a construcción para realizar su mejoramiento o reemplazo de las estructuras. • Estudiar e informar problemas estructurales relacionados al uso o mal planteamiento de la infraestructura. • Definir condiciones de uso y manejo de elementos construidos que permitan una prolongación de la vida media. 				

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-013	Control y revisión de la infraestructura construida
Alternativas para acciones planteadas	
<p>El proceso a realizar requerirá de formatos, muestreos y registros fotográficos, que permitan representar la información observada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El planteamiento de formatos de uso estandarizado para cada evaluación a realizar en las obras se deberá plantear con el conocimiento de los titulares y para la presentación de información a los técnicos capacitados y entidad minera y ambiental competente. • Mantener una cadena de comunicación continua entre los reportes del personal trabajador y el administrativo, que mantenga el registro respectivo de todas las actividades realizadas en medio magnético y físico • Realizar inspecciones visuales y técnicas cada seis meses que permitan mantener la información de cambios, o continuidad del buen estado de las estructuras construidas. • Conservar además y cumplir con los procesos de evaluación y monitoreo de los planes de manejo de las fichas realizadas. 	
Seguimiento y monitoreo	
<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de las estructuras construidas. • Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control del material construido • Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas. • En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales. • Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. • Número de sitios afectados en las estructuras construidas. • Número de metros cuadrados afectados en la zona de construcción. 	

• **Solicitud de permisos para usos de predios**

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-014	Solicitud de permisos para usos de predios
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir las buenas prácticas y cumpliendo con la determinación legal del uso de suelo en predio ocupado o titulado por otra persona ajena al proyecto. • Obtener la servidumbre correspondiente que permita la determinación de actividades planteadas en el proceso de explotación. • Mantener buena relación con la sociedad obteniendo el permiso del terreno del titular del predio. • Evitar conflictos de intereses con los pobladores.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-014	Solicitud de permisos para usos de predios			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención del documento de servidumbre. • Conservar el terreno por común acuerdo con el titular del terreno que permita las actividades constructivas en la zona. • Dar cumplimiento a las condiciones administrativas impuestas por la entidad ambiental y minera competente • Trabajar en sinergia con la sociedad en el terreno titulado con servidumbre de uso minero. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • No cumplir con los procesos administrativos legales. • Ocupar de forma ilegal el suelo o terreno. 			
Impacto ambiental	• Impacto desfavorable en el medio social			
Tipo de medida	Prevencion	Control	Mitigación	Compensación
	X			
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X			
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			• Titulares mineros	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención favorable de la servidumbre del predio. • Permiso de iniciar actividades de forma legal sobre el suelo para uso minero condicionado. 			
Acciones a desarrollar				
<p>En la legislación colombiana, el debido procedimiento para el desarrollo de proyectos mineros sobre el suelo, es la obtención de una servidumbre al dueño del terreno o cumplir como titular del predio, por esto, se lleva el procedimiento correspondiente para obtener una servidumbre de uso del predio para las actividades extractivas y de beneficio en el suelo del terreno titulado.</p> <p>La información correspondiente para el manejo de este proceso se lleva a cabo por parte de los titulares mineros, los cuales deben cumplir con los procedimientos determinados por la ley y obtener el documento que acredite un acuerdo entre partes que permita la actividad en función del desarrollo de los procesos y actividades de explotación y beneficio.</p> <p>Dentro de lo solicitado es importante dar claridad a las áreas a utilizar, el tiempo, monto de pago o costo de la titularidad, y la forma de entrega o devolución del área utilizada. Es de mencionar que dentro del área se ocupan dos predios principalmente con titularidad del señor Telmo Romero Hernández el cual según proceso de negociación otorgará el permiso escrito definitivo.</p>				

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-014	Solicitud de permisos para usos de predios
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Las actividades necesarias se basan en: El procedimiento aplicable será el establecido por las normas de procedimiento Civil para las servidumbres, el cual se encuentra establecido en los artículos 376 y siguientes del Código General del Proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contactar al titular para realizar los procesos de negociación • Indicar un documento escrito que reglamente las disposiciones a las que se acogen las dos partes. • Revisar el tiempo de actividad y proceso de entrega al finalizar la actividad. • Costos relacionados indemnización, o servicio laboral para cumplir con la servidumbre del uso del predio • Años de servicio y tiempos de renovación del contrato. • Personas que evalúan el procedimiento y firmantes. 	
Seguimiento y monitoreo	
<p>El seguimiento es realizado por parte de los titulares, en atención a lo pactado y cumpliendo a cabalidad los acuerdos entre las dos partes. Seguimiento de las condiciones judiciales y administrativas estará regido por la entidad competente. La materialización del contrato comprende un informe continuo al titular de los procedimientos llevados a cabo dentro del predio, y manejos planteados del terreno que mejoren la estabilidad del suelo.</p>	

• **Atención y capacitación del personal de área de impacto directo**

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-015	Atención y capacitación del personal del área de impacto directo
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Concientizar y capacitar a las comunidades y al personal operativo del proyecto sobre la importancia de la gestión ambiental y la necesidad de preservación ambiental. • Definir un programa de capacitaciones para el personal administrativo y operativo del proyecto minero en temas de Educación Ambiental. • Concientizar, capacitar a las comunidades y al personal del proyecto minero sobre la importancia de la gestión ambiental y la necesidad de preservación de los recursos naturales renovables y no renovables
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa que promueva la conciencia ambiental en pro de la protección y preservación del medio ambiente.

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-015	Atención y capacitación del personal del área de impacto directo			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación técnica • Generación de conocimiento. • Educación ambiental. • Mejora de la calidad de vida por obras ambientales. • Atención y apoyo al ciudadano 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica poblacional. • Cambio en el ambiente social. • Mejora de la calidad de vida. • Mejora de la infraestructura socioeconómica. • Incremento de conocimientos técnicos en la población local. • Incremento de la oferta de empleo. • Incremento de las oportunidades de negocio. • Incremento de los ingresos familiares. • Incremento del desarrollo económico. • Cambio en la capacidad de gestión comunitaria. • Generación de expectativas institucionales. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X		
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X			
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			• Titulares mineros	
Resultados esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Concientizar y capacitar al personal vinculado directa e indirectamente al proyecto de explotación, con el fin de promover una cultura de convivencia, prevención y conservación de los recursos naturales afectados en la ejecución del proyecto minero 			
Acciones a desarrollar				
<ul style="list-style-type: none"> • La educación ambiental, es la base de una buena gestión ambiental, ya que facilita la planeación y ejecución del manejo ambiental y posibilita la disminución de los efectos negativos que puede generar el proyecto, desde la construcción y montaje de la obra, hasta su cierre y abandono. Por lo tanto, se realizará un programa de educación ambiental, dirigido a las comunidades presentes en la zona del proyecto y al personal vinculado al proyecto minero. 				

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-015	Atención y capacitación del personal del área de impacto directo
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará a partir de la comunicación de los conocimientos acerca del tema ambiental por parte de profesionales contratados por la empresa minera y se orientará hacia el diseño y la ejecución de las acciones pedagógicas y participativas, que contribuyan al manejo sostenible del ambiente y al establecimiento de pautas para la convivencia armónica entre el proyecto, la comunidad y el entorno natural, así como al fortalecimiento de la capacidad de autogestión comunitaria, la cual es un enfoque integral de la vida en sociedad, que no solo se refiere a organizar democrática o participativamente el lugar de trabajo, que se extiende a todas las dimensiones de la vida económica y social en comunidad. • La participación del personal vinculado al proyecto dentro de los programas de educación ambiental, tiene varios objetivos, entre los cuales está la promoción del respeto por los recursos naturales renovables de influencia del proyecto minero. • Los temas a manejar en el programa de educación ambiental minero son: • Concientización ambiental de todos los empleados relacionados directa o indirectamente con el proyecto en temas de manejo ambiental (clasificación de los residuos sólidos, manejo y protección del recurso agua, etc.). • Normatividad legal regional y nacional sobre la protección ambiental, entidades encargadas de su regulación. • Funciones y responsabilidades sobre la Gestión Ambiental para el proyecto minero. • Importancia de los recursos naturales renovables sobre el paisaje regional y sus funciones ecológicas de beneficio humano directo e indirecto • Discusión de las alternativas ambientales de producción minera más limpia • Importancia de una buena gestión y desempeño minero • Importancia del cumplimiento ambiental • Consecuencias del incumplimiento ambiental y de una gestión y desempeño deficientes. • Se realizarán cursos de educación ambiental y de capacitación para todo el personal vinculado directamente con el proyecto minero y se ajustarán a la realidad del proyecto 	
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Metodología</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Educación Ambiental, debe contar con la participación activa de la comunidad y de los empleados de la empresa para poder lograr de la mejor forma posible la solución a los problemas que se aborden. Las estrategias educativas deben escogerse de tal manera, que se asegure la participación del máximo número de personas. La solución de problemas, el trabajo directo en el campo o en el sitio mismo donde se presenta el problema, y la experimentación; estimulan la participación de la comunidad involucrada. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-015	Atención y capacitación del personal del área de impacto directo
Alternativas para acciones planteadas	
<ul style="list-style-type: none"> • El método a emplear permitirá desarrollen las capacidades de las personas para resolver problemas y tomar decisiones, los cuales son los mejores métodos para resolver situaciones sobre el ambiente y que la enseñanza u orientación sea cada vez más interesante para las personas. Así se logrará interesar, motivar, y sensibilizar y esto se convertirá en acciones reales y soluciones a los problemas del Ambiente y de la comunidad. • Las personas prefieren métodos que faciliten su deseo de estudiar y por consiguiente su aprendizaje y las estrategias educativas deben ajustarse al nivel académico o educativo del personal y se hará uso de recursos didácticos, videos y mecanismos que permitan el aporte y la motivación de las charlas para quienes asisten a las mismas. • Las charlas se realizarán en sitios adecuados para presentar las charlas técnicas y otro material de capacitación ambiental. • Para verificar la eficiencia del programa de educación ambiental se realizará un seguimiento a su calidad y resultados, mediante evaluación al personal que la recibe, al personal que la imparte y a su contribución al mejoramiento del cumplimiento y desempeño ambiental. • La aplicación del programa de educación ambiental se realizará durante toda la vida útil del proyecto de explotación, durante las actividades extractivas y durante el cierre y abandono de las actividades mineras e industriales. • En las capacitaciones en Educación Ambiental que se propone realizar por parte de la empresa se enfatizara en que las personas adquieran conciencia, actitudes y valores para que participen en la búsqueda de la solución a los problemas del entorno, de acuerdo con las condiciones ecosistémicas y los recursos de la región. • La capacidad de resolver problemas debe ser una capacidad que debe inculcarse y desarrollarse en toda la comunidad y en los empleados y esta capacidad se desarrolla esencialmente con la práctica. Una buena forma de hacer aprender a la comunidad y a los empleados es hacerlos responder activamente, recolectando datos, resolviendo preguntas y organizando la información. • La resolución de problemas debe ser un enfoque de la enseñanza en el cual pueden emplearse métodos tales como la indagación, estudios de casos, juegos, dramatización, investigación, discusión, trabajo de comité, debate, cuestionario, reflexión, etc. En la solución a una situación del Ambiente hay factores que tienden a ayudar para encontrar la solución y factores que se oponen al cambio y mantienen el problema. Deben detectarse ambos tipos de factores. <p>Método de la indagación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es la búsqueda de una respuesta a un problema. Se motivará a la comunidad y a los empleados a esforzarse para encontrar la explicación a determinados problemas Ambientales. • Este método pone énfasis en la propia iniciativa de las personas, las cuales gradualmente se formulan una pregunta que despierta su curiosidad y la cual debe capitalizar el capacitador. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-015	Atención y capacitación del personal del área de impacto directo
Alternativas para acciones planteadas	
<ul style="list-style-type: none"> • Para lo anterior el capacitador debe dividir al personal en subgrupos donde discutan, se planteen hipótesis y analicen datos. • Luego se formulan teorías y se prueban por medio de la socialización y el análisis de datos obtenidos de lo visito en campo del problema; para encontrar relaciones y sacar conclusiones. • Con la socialización de las situaciones ocurridas en campo se logra proporcionar a la comunidad y trabajadores oportunidades para involucrarse activamente en todos los niveles del trabajo tendientes a la resolución de los problemas ambientales. • El valor de esta actividad está basado en que las personas aprenden mejor por experiencias de primera mano. <p>El análisis de las situaciones sucedidas en el terreno bien planeadas y conducidas es bueno para motivar a la comunidad y a los trabajadores e involucrarlos en la toma de decisiones y en la organización de datos.</p>	
<p>Actividades de simulación</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • La simulación es una reproducción simplificada de un fenómeno, proceso, problema o situación de la realidad. • Las simulaciones en Educación Ambiental generalmente tratan sobre temas como la conservación de los Recursos Naturales, el uso de la tierra, el crecimiento de las poblaciones, los temas socio-económicos, etc. • El libre intercambio de ideas de las personas involucradas y basadas en la información, permite también decidir y resolver sobre un tema. Se selecciona la pregunta precisa alrededor de la cual se harán las intervenciones. La discusión puede dividirse en tres etapas: La identificación y análisis del problema, la formulación de hipótesis y el plan a seguir. • <input checked="" type="checkbox"/> Es bien sabido que no se pueden formular estrategias metodológicas muy rígidas para todas las situaciones, las regiones o las comunidades pues, todo depende de las circunstancias; es decir, de los problemas ambientales de cada comunidad, de los recursos existen y en general de las condiciones ecosistémicas locales. • Las capacitaciones de educación ambiental se realizarán cada ocho meses, con el propósito de que Sean periódicas y el personal que sea capacitado tenga constante concientización sobre temas relacionados con la protección y cuidado del medio ambiente. 	
Seguimiento y monitoreo	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y capacitación ambiental desarrolladas. • Observaciones sobre la efectividad del proceso de capacitación realizado. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-015	Atención y capacitación del personal del área de impacto directo
Seguimiento y monitoreo	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y capacitación ambiental desarrolladas. • Observaciones sobre la efectividad del proceso de capacitación realizado. • Verificar y controlar la efectividad y calidad de los materiales, instrumentos y los mensajes a transmitir, así como los mecanismos de convocatoria que se hayan definido. • Comparar lo programado con lo realmente ejecutado. • Realizar sondeos poblacionales para verificar la efectividad del programa. • Establecer las dificultades presentadas y las medidas adoptadas durante su realización. <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y sensibilización ambiental implementadas. • Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas. • Número de personas capacitadas / Número total de personas presupuestadas por capacitar • Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado • Temas abordados en los talleres / Temas planeados para los talleres. 	

• **Canales de comunicación y participación ciudadana**

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-016	Canales de comunicación y participación comunitaria
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar estrategias de comunicación, internas y externas de doble vía, que basadas en el diálogo y la información clara, veraz y oportuna, permitan promover la participación y la concertación, para establecer relaciones de confianza con los grupos de interés. • Aplicar estrategias de Gestión Socio-Ambiental que permitan al empresario minero ejecutar actividades integrales en lo técnico, social y ambiental. • Ejecutar planes de acción social que involucren a la comunidad asentada en el área de influencia del proyecto minero. • Establecer mecanismos de apoyo, cooperación y comunicación entre la comunidad minera, la población, las entidades estatales y los entes territoriales de la región. • Fomentar y apoyar iniciativas organizativas que permitan canalizar la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA). • Establecer medidas en materia de Gestión Social y Comunitaria

• **Canales de comunicación y participación comunitaria**

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-016	Canales de comunicación y participación comunitaria			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Promover un sistema de comunicación que garantice el acercamiento, intercambio e interacción entre Proyecto Minero y las comunidades, de manera que se facilite la ejecución de los programas y proyectos de manejo ambiental. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las actividades dentro del título minero de legalización • Implementación del plan de manejo ambiental • Seguimiento de las actividades realizadas y planteadas • Contratación para el desarrollo de las actividades 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica poblacional. • Cambio en el ambiente social. • Mejora de la calidad de vida. • Mejora de la infraestructura socioeconómica. • Incremento de conocimientos técnicos en la población local. • Incremento de la oferta de empleo. • Incremento de las oportunidades de negocio. • Incremento de los ingresos familiares. • Incremento del desarrollo económico. • Cambio en la capacidad de gestión comunitaria. • Generación de expectativas institucionales. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono	
	X	X	X	
Lugar de ejecución			Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar			<ul style="list-style-type: none"> • Titulares mineros 	
Resultados esperados	Establecer relaciones armónicas entre el proyecto y los distintos actores sociales, mediante la implementación de estrategias de comunicación de forma clara, veraz, oportuna y acorde con las necesidades particulares de información de cada uno de los grupos de interés.			
Acciones a desarrollar				
<ul style="list-style-type: none"> • En este programa se fundamenta en el compromiso constitucional de informar a las comunidades localizadas en el área de influencia directa del proyecto, sobre la naturaleza del mismo, los impactos ambientales identificados y las medidas previstas bajo las cuales se pueda socializar la información se permita la participación directa de los interesados y afectados por el proyecto minero, mediante la cual se puedan generar aportes al mejoramiento de las actividades. 				

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-016	Canales de comunicación y participación comunitaria
Acciones a desarrollar	
<ul style="list-style-type: none"> • Una vez se inicien las actividades se informará y participaran periódicamente los resultados de la implementación del manejo ambiental y de las medidas correctivas que de éste se deriven. • Para el desarrollo del programa fue necesario realizar un proceso para el reconocimiento de la diversidad social y cultural de las comunidades localizadas en la zona del proyecto. • Se realizarán actividades específicas las cuales vincularán a la planeación específica de las actividades relacionadas con la explotación del mineral, se realizarán reuniones con la comunidad, en las que se expondrán algunos detalles pertinentes y de interés comunitario, como son las características de las obras, los procesos constructivos y operativos, las posibles afectaciones en los predios, y las posibilidades reales de empleo local. • Las reuniones serán realizadas en viviendas aledañas a la escuela, ubicada en un sector central para la convocatoria de la comunidad y se procederá a brindar información actualizada de una manera clara y entendible, la cual sea asequible y digerible para todos los niveles educativos de la comunidad. • Se buscará generar un vínculo permanente con la comunidad, el cual permita la comunicación con las autoridades ambientales y se habilitará a una persona que atienda las quejas, sugerencias y reclamos, y se encargue de registrar y resolver esos asuntos. 	
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Atención a quejas y reclamos de la comunidad del área de impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se pretende establece e implementar una estrategia para dar una oportuna y efectiva atención a las quejas y reclamos de la comunidad. • Atención y respuesta oportuna de las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias P.Q.R.S formulados por las comunidades del área de influencia directa del proyecto, autoridades y demás actores de interés, referentes a las actividades desarrolladas en las minas y el P.M.A. <p>Definiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PETICIÓN: Solicitud presentada por la comunidad a fin de obtener información y/o consulta y para tener pronta respuesta a inquietudes o necesidades de interés general o particular. • QUEJA: Es la manifestación de inconformidad, inquietud, insatisfacción, desagrado o descontento por parte de una persona, con respecto al proyecto minero. • RECLAMO: Es una exigencia presentada ante la ausencia, irregularidad o mala prestación brindada por el del proyecto minero. • SUGERENCIA: Es una propuesta que presenta la comunidad como propósito para mejorar el proyecto minero en la zona de influencia. 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-016	Canales de comunicación y participación comunitaria
Alternativas para acciones planteadas	
<p>Generalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las P.Q.R.S son recibidas y registradas por escrito, bajo un formato establecido, a través de la Oficina la Asociación. • Toda P.O.R.S debe ser registrada, gestionada y archivada, al momento de darle cumplimiento. • Las P.Q.R.S deben estar relacionadas con la operación del proyecto y/o la unidad productiva que se encuentre • involucrada. • Quien interponga la P.Q.R.S debe estar plenamente identificado y acreditarse como actor de la comunidad y/o de las autoridades mineras y/o ambientales. • Toda P.Q.R.S debe ser respuesta solicitante lo más pronto posible, registrando la respuesta o solución dada al peticionario. • En el caso en el que la P.Q.R.S no pudiera ser resuelta de forma inmediata, se debe dar respuesta por escrito al peticionario en el menor tiempo posible y el soporte de la entrega de la respuesta fue archivada con la documentación relacionada con la solicitud. • Adicionalmente a las peticiones por escrito que se registran en la oficina por la comunidad que se encuentra inmersa en el proyecto minero se realizaran reuniones informativas. <p>Reuniones con la comunidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estas se realizarán periódicas o para el tratamiento de temas puntuales. En el primer caso, las reuniones son fundamentales porque se convierten en la posibilidad de interactuar y escuchar directamente, las inquietudes de las comunidades y de los grupos de interés. Deben responder a las inquietudes planteadas, para lo cual es un insumo fundamental el registro de las inquietudes registrada en el formato de PQRS. • Reuniones comunitarias periódicas con el fin de ejecutar las actividades sociales del P.M.A. (periodicidad anual) • Organización de charlas, talleres, seminarios sobre seguridad industrial, manejo ambiental, seguridad social, salud ocupacional, aspectos técnicos mineros y otros temas de interés con especialistas designados por la A.R.L., Agencia Nacional de Minería, Cortolima, etc. - Oferta de empleo, en apoyo de mano de obra local. - Organización de la brigada de salvamento minero. - Difusión a través de reuniones de los avances del Plan de Manejo Ambiental (PMA). - Realización de jornadas demostrativas y visitas de campo para presentar el mejoramiento en el proceso productivo y el manejo ambiental de las explotaciones mineras. - Formulación y ejecución del Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). 	

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-016	Canales de comunicación y participación comunitaria
Alternativas para acciones planteadas	
<p>- Dentro de las jornadas de sensibilización ambiental se involucrará a los colaboradores del proyecto en estas jornadas se promoverá la conservación ambiental del entorno.</p> <p>- De manera periódica se realizarán reuniones informativas con los actores del proyecto (J.A.C., habitantes del área de influencia del proyecto, representantes de las Alcaldías, de Cortolima, de la Agencia Nacional Minera, etc.) con el objetivo de socializar el avance del proyecto y la implementación de las medidas formuladas en el presente P.M.A.</p> <p>Población que interfiere en el proyecto</p> <p>Los Grupos de Interés son todos aquellos formados por las personas y organizaciones o instituciones formales o informales que son afectados por cualquiera de las actividades adelantadas por la operación minera o que pueden afectar el desarrollo de las mismas.</p> <p>Los grupos de interés prioritarios son las comunidades, sus organizaciones y representantes (Asociaciones, Juntas de Acción Comunal, líderes comunitarios reconocidos), los representantes de las entidades territoriales y autoridades étnicas (alcaldías, gobernaciones, secretarías, cabildos y/o consejos comunitarios), las entidades de control (contralorías, personería, defensoría), las autoridades ambientales locales, las autoridades mineras, entre otros.</p> <p>Para el caso de Solicitud de Legalización NH1-11031 Los grupos de interés están conformados por:</p> <p>Personal operativo, administrativo y contratistas de la Solicitud de Legalización.</p> <p>Comunidad de la vereda de Lajas</p> <p>Junta de Acción comunal la vereda de Lajas</p> <p>Escuelas Rurales la vereda.</p> <p>Entidades Territoriales: Alcaldía municipal</p> <p>Gobernación del departamento de Tolima</p> <p>Autoridad Ambiental: Corporación Autónoma Regional del Tolima</p> <p>Autoridad Minera: Agencia Nacional de Minería.</p>	
Seguimiento y monitoreo	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de comunicación y participación comunitaria implementadas. • Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas. • Cantidad de inquietudes respondidas/Cantidad de inquietudes recibidas. • Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas. • Cantidad de actividades de gestión socio-ambiental realizadas. 	

• Vinculación de mano de obra

N° Ficha	Nombre del proyecto			
PM-017	Vinculación de mano de obra			
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una estrategia del manejo de la vinculación de mano de obra en las explotaciones mineras. • Permitir que las comunidades del lugar en que se localizan las minas se beneficien mediante su vinculación en las obras y actividades inherentes al desarrollo del proyecto minero. • Vinculación efectiva de la comunidad al proyecto minero a través del establecimiento de mecanismos idóneos de selección de personal. • El Programa de Generación de Empleo, tiene como objetivo maximizar el número del personal local contratado en la operación, contribuyendo al mejoramiento de la dinámica económica familiar y previniendo el arribo de personas foráneas hacia las áreas del proyecto minero. 			
Metas	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el inventario de mano de obra calificada y no calificada de la zona, disponible e interesada en vincularse laboralmente al proyecto minero. • Liderar el proceso de selección, contratación y seguimiento del personal de la zona requerido por el proyecto minero. 			
Actividades que ocasionan impacto	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el proceso de contratación • Contar con la documentación legal relacionada para el desarrollo de las actividades • Iniciar la actividad minera dentro de la solicitud de Legalización • Contratación para el desarrollo de las actividades 			
Impacto ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio en la dinámica poblacional. • Cambio en el ambiente social. • Mejora de la calidad de vida. • Mejora de la infraestructura socioeconómica. • Incremento de conocimientos técnicos en la población local. • Incremento de la oferta de empleo. • Incremento de las oportunidades de negocio. • Incremento de los ingresos familiares. • Incremento del desarrollo económico. • Cambio en la capacidad de gestión comunitaria. • Generación de expectativas institucionales. 			
Tipo de medida	Prevención	Control	Mitigación	Compensación
	X	X	X	

N° Ficha	Nombre del proyecto		
PM-017	Vinculación de mano de obra		
Momento de ejecución	Construcción y montaje	Operación	Cierre y abandono
	X	X	X
Lugar de ejecución		Persona responsable	
Zona de impacto directo del proyecto a desarrollar		• Titulares mineros	
Resultados esperados	• Establecer un programa que promueva priorizar la vinculación de mando de obra de la región donde se desarrolla el proyecto minero		
Acciones a desarrollar			
<p>En el desarrollo de las actividades de Construcción y Montaje, Explotación y Cierre y Abandono se requiere contratar personal de apoyo, tanto calificado como no calificado. Esta situación puede ser positiva, si es vista, como generación de empleo para la zona. La oferta de mano de obra no calificada, en la mayoría de las áreas donde se encuentran las minas y los sitios de almacenamiento y procesamiento, es bastante importante, por lo se tendrán en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceder a determinar las necesidades de mano de obra, con base en los requerimientos de cada actividad propia de la explotación minera • Se divulgará acerca de las necesidades de mano de obra que puedan ser cubiertas por el personal de la zona y si es necesario se capacitara en dichas actividades • Se tratará el tema de contratación de personal, en reuniones con la comunidad y con sectores organizados de la misma (Juntas de Acción Comunal, Cooperativas y otro tipo de organización local comunitaria) y se buscará asesoría de las autoridades locales y de la personería municipal • Se incentivarán a los grupos asociativos que puedan servir de contratistas a la empresa o a otras instituciones de la región. 			
Alternativas para acciones planteadas			
<ul style="list-style-type: none"> • La contratación de personal no calificado para la realización de las diversas labores de apoyo, se realizará prioritariamente con personal local • Se establecerá y se buscara claramente el perfil de las personas que se requieren para el proyecto minero y se realizara una selección objetiva de los solicitantes. • Se establecerá la selección de personal, de acuerdo al requerimiento de personal, en donde se hará un análisis y estudio de las hojas de vida de aspirantes, garantizando la preselección de aquellos que cumplan con el perfil • necesario para desempeñar la labor; posterior a esto, se realizarán entrevistas, selección final de personal a vincular y con ello la vinculación formal de presentación de reglamento interno de trabajo por parte de los titulares. 			

N° Ficha	Nombre del proyecto
PM-017	Vinculación de mano de obra
Seguimiento y monitoreo	
<p>Seguimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de cumplimiento de las acciones desarrolladas. • Observaciones sobre la efectividad del proceso de vinculación realizado. • Verificar y controlar la efectividad y calidad de los materiales, instrumentos y los mensajes a transmitir, así como los mecanismos de convocatoria que se hayan definido. • Comparar lo programado con lo realmente ejecutado. • Realizar sondeos poblacionales para verificar la efectividad del programa. • Establecer las dificultades presentadas y las medidas adoptadas durante su realización. <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones implementadas. • Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas. • Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado • Número de personal no capacitado, contratado / Número total de personal contratado 	

6.2. Plan de seguimiento y monitoreo de los planes y programas

El seguimiento y monitoreo se efectúa mediante el cálculo periódico y análisis de los indicadores que se formularon para los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental - PMA. De esta forma, se describen las acciones, métodos y procedimientos que se requieren para obtener la información y/o los datos solicitados para el cálculo de dichos indicadores de seguimiento; Igualmente, se establecen las acciones a adelantar en caso de encontrar una baja eficacia de los Planes y programas del Plan de Manejo Ambiental - PMA.

El Plan de Seguimiento y Monitoreo se encuentra dividido en:

- **Seguimiento y Monitoreo a los Planes y Programas**

El seguimiento y monitoreo a los planes y programas tiene como propósito revisar la validez y confiabilidad de los mismos. En tal sentido, este plan está dirigido a vigilar y verificar el comportamiento y efectividad de dichos planes y programas e identificar potenciales oportunidades de mejora en el desarrollo del proyecto, que permitan la aplicación de los ajustes a los que haya lugar. Para tal fin, se precisa en este plan:

- Acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitan calcular los indicadores propuestos en el Plan de Manejo Ambiental - PMA.
- Criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador, tanto de cumplimiento como de efectividad ambiental (despeño ambiental).
- Frecuencia de medición.
- Justificación de la representatividad del indicador planteado, así como de la información utilizada para su cálculo.

- **Seguimiento y Monitoreo a la Calidad del Medio**

Corresponde al seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales, de acuerdo con el análisis de impactos realizado, y la evaluación de la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto.

Se propone un sistema de indicadores que permite monitorear los componentes identificados y tener una visión holística de la calidad del medio y su comportamiento. Para el efecto se consideran los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales.

El indicador no solo se orienta a mostrar el porcentaje de ejecución de actividades; sino que también refleja en qué medida las acciones que se implementaran estarían

siendo efectivas en el tiempo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar el impacto.

6.2.1. Plan de monitoreo ambiental

Consiste en la medición sistemática, con el fin de confrontar los criterios de calidad ambiental establecidos por la normatividad ambiental vigente, o por los estándares de calidad que hayan sido adoptados por cada proyecto, con el fin de establecer la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo y control implementados. El proyecto contempla el diseño y ejecución de un programa integral de monitoreo.

En este sentido el Plan de Manejo Ambiental formulado, contiene el diseño de un Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental.

El desarrollo del mismo se realiza de manera temprana dentro de los estudios básicos, ya que las primeras mediciones se constituyen en niveles de referencia del comportamiento ambiental del área del proyecto, o como mínimo y sirven de base para la estructuración del Programa de Monitoreo, que corresponde desarrollar al proyecto.

- **Indicadores ambientales de la línea base**

La utilización de Indicadores de Calidad Ambiental no se inicia en el Monitoreo, sino que en esta fase se continua con la toma de datos de los indicadores determinados en la línea base para caracterizar los factores ambientales que pueden ser modificados por las actividades del proyecto.

Esto es fundamental, porque el monitoreo no se debe entender como un programa de mediciones nuevas de algunas condiciones ambientales, sino que hace parte de un proceso de mediciones que se inicia con los estudios y se continúan durante la construcción y la operación del mismo. Es por lo tanto completamente erróneo, seleccionar indicadores ambientales para el plan de monitoreo que no hacen parte de aquellos con los cuales se determinó la línea base.

- ***Aspectos que debe contener el Plan de Monitoreo***

El Plan de Monitoreo debe contener aspectos tales como los siguientes

- Objetivos y alcances del monitoreo.
- Indicadores y parámetros, seleccionados dentro de la lista de indicadores que se conformó en la línea base, con sus valores de referencia en las condiciones sin y con proyecto.
- Sitio o área geográfica de muestreo: O sea, la zona o ubicación de los muestreos o toma de datos, la cual puede variar dependiendo de la naturaleza del factor evaluado. Debe corresponder a los mismos sitios de los muestreos de la línea base.

- Periodicidad: Es decir, la frecuencia de las mediciones (N° de veces/año), de tal forma que permita determinar la tendencia y la correlación causa-efecto. Esta periodicidad puede cambiar con el tiempo, dependiendo de los resultados que se vayan obteniendo (por ejemplo, reducirse cuando lleva un determinado período de tiempo estable).
- Duración: o sea, el período de tiempo durante el cual se realizará la toma de datos. Por ejemplo, durante construcción, toda la vida útil del proyecto, etc.
- Las metodologías y equipos que se deben utilizar, tanto para la recogida de los datos, como para el análisis, procesamiento y almacenamiento de la información.

6.2.2. Plan de seguimiento ambiental

El Seguimiento se refiere al conjunto de acciones que posibilitan el control de la implementación de los programas y proyectos que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental - PMA del proyecto, es por eso que las acciones que comprende son más de tipo administrativo.

La herramienta más útil para efectuar este seguimiento son los cronogramas, los cuales permiten visualizar completamente el conjunto de actividades a realizar, su distribución en el tiempo, y los responsables de su ejecución.

Para algunos proyectos muy complejos y con un número muy alto de actividades se han desarrollado métodos como el Gráfico de Gantt, el del camino óptimo (CPM) o el PERT, los cuales a su vez han dado origen a la formulación de programas de computador como el Proyecto el Time Line.

Como el seguimiento consiste en realizar un control de las actividades del Plan de Manejo Ambiental, se deben utilizar indicadores de gestión o de resultados, que permitan verificar la eficiencia o el avance alcanzado con la actividad, tales como (Correa, 1999):

- Actividades realizadas / actividades programadas.
- Meta física alcanzada hasta el momento/meta física programada,
- Recursos financieros ejecutados/recursos financieros programados,
- Área recuperada / Área afectada.
- Árboles plantados / árboles programados, etc.

El Plan de Seguimiento comprende las mismas cuatro (4) etapas que se plantean para el Plan de Monitoreo, a saber:

- Formulación del plan,
- Recogida y obtención de datos,

- Procesamiento y análisis de la información y
- Formulación de recomendaciones y comunicación de resultados.

Temporalidad los Informes de Seguimiento Ambiental

Los Informes de Avance y Cumplimiento serán elaborados con una periodicidad Anual.

Contenido de los Informes de Seguimiento Ambiental durante el tiempo de ejecución del Plan de Manejo de Manera Anual se elaborarán los respectivos informes de avance, los cuales tendrán en cuenta como mínimo los siguientes ítems:

- Estado de Avance del Plan de Manejo Ambiental.
- Personal vinculado al Plan de Manejo Ambiental.
- Medidas adoptadas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Reporte de las actividades ejecutadas en desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.
- Verificación del estado de cumplimiento de las Estrategias que conforman el Plan de Manejo Ambiental (Porcentaje y estado de ejecución de obras de acuerdo con el cronograma del Plan de Manejo Ambiental).
- Análisis de las tendencias de calidad ambiental en el medio en que se desarrolla el proyecto, que contemple un análisis comparativo de los impactos previstos y los presentados.
- Análisis de la efectividad y eficiencia de las Estrategias que conforman el Plan de Manejo Ambiental (Sistemas, Obras y Procedimientos).
- Resultados de monitoreo (Indicadores Ambientales) y Seguimiento Ambiental del Plan de Manejo Ambiental.
- Problemas presentados y soluciones adoptadas en desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.
- Ajustes a los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental.
- Plano topográfico de ejecución de obras contra plano general de diseño, para verificar grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, a escalas de detalle preferiblemente 1:1.000 o 1:500. Dentro de los planos se graficará las obras o estrategias proyectadas y ejecutadas.
- Cuantificación de obras o estrategias de restauración, con localización dentro del plano topográfico.
- Cronograma de obras y actividades, donde se relacionará las obras ejecutadas o estrategias vs. las obras o estrategias proyectadas y obras a ser desarrolladas en los siguientes periodos.
- Costos unitarios y totales de las obras o estrategias de restauración ejecutadas para el periodo de informe y costos totales de las obras proyectadas para los siguientes periodos.
- Evaluación del desempeño ambiental (análisis de resultados) del Plan de Manejo Ambiental.

- Conclusiones.
- Recomendaciones.

6.2.3. Indicadores de seguimiento y monitoreo

A continuación es presentada la tabla relacionada a las actividades relacionadas a evaluar dentro del seguimiento y monitoreo para el plan de manejo ambiental planteado: (Tabla 26)

Contenido de los informes de Seguimiento Ambiental durante el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental se elaboran los respectivos informes de avance, los cuales tendrán en cuenta como mínimo los siguientes temas:

- Estado de Avance del Plan de Manejo Ambiental
- Responsabilidad del Plan de Manejo Ambiental
- Medidas adoptadas en el Plan de Manejo Ambiental
- Reporte de las actividades ejecutadas en desarrollo del Plan de Manejo Ambiental
- Verificación del estado de cumplimiento de las Estrategias que conforman el Plan de Manejo Ambiental (Reportar y estado de ejecución de obras de acuerdo con el cronograma del Plan de Manejo Ambiental)
- Análisis de las tendencias de calidad ambiental en el medio en que se desarrolla el proyecto, que permitan un análisis comparativo de los impactos previstos y los generados
- Análisis de la efectividad y eficiencia de las Estrategias que conforman el Plan de Manejo Ambiental (Sistemas OMS y Prognósticos)
- Resultados de monitoreo (Indicadores Ambientales) y Seguimiento Ambiental del Plan de Manejo Ambiental
- Problemas presentados y soluciones adoptadas en desarrollo del Plan de Manejo Ambiental
- Análisis a las medidas que conforman el Plan de Manejo Ambiental
- Plano metodológico de ejecución de obras contra plan general de obras, para verificar grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, a escalas de detalle (programa 1:1.000 a 1:500. Dentro de los planes se detallan las obras o estrategias proyectadas y ejecutadas.
- Cuantificación de obras o estrategias de restauración, con localización dentro del plano topográfico.
- Cronogramas de obras y actividades, donde se relacionan las obras ejecutadas o estrategias vs. las obras o estrategias proyectadas y obras a ser desarrolladas en los siguientes periodos
- Costos unitarios y totales de las obras o estrategias de restauración ejecutadas para el periodo de informe y costos totales de las obras proyectadas para los siguientes periodos
- Evaluación del desempeño ambiental (análisis de resultados) del Plan de Manejo Ambiental.

Tabla 26. Indicadores de seguimiento y monitoreo de los planes de manejo definidos en el proceso de legalización NHI-11031

Planes y programas	Indicadores de seguimiento y monitoreo
<p><i>Programa de prevención de derrames</i></p>	<p><i>Almacenamiento y manejo de combustibles y aceites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de las combustibles, grasas y aceites y sustancias peligrosas utilizadas al año. • Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles con mantenimiento al año. • Número de incidentes de derrames de combustibles o sustancias peligrosas atendidas al año. • Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. • Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento. • (Cantidad de residuos caracterizados / Cantidad de residuos generados) *100 • (Número de inspecciones realizadas / número de inspecciones programadas) *100 • (Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) *100
<p><i>Almacenamiento y manejo de químicos en el beneficio</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de los químicos utilizados por lote, mensual y anual. • Número de instalaciones para el almacenamiento y manejo de químicos de beneficio con mantenimiento al año. • Número de incidentes de derrames de químicos o sustancias peligrosas atendidas al año. • Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. • Número de obras para el almacenamiento, manejo y control de uso de químicos y sustancias peligrosas construidas o en mantenimiento. • (Cantidad de residuos caracterizados / Cantidad de residuos generados) *100 • (Número de inspecciones realizadas / número de inspecciones programadas) *100 • (Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) *100
<p><i>Programa de prevención y protección geomorfológica y ambiente</i></p>	<p><i>Control de obras y actividades de construcción y desarrollo del beneficio y depósito</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas construidas. • Número de metros lineales de cunetas, drenajes, zanjas objeto mantenimiento. • Número de disipadores de energía o escalinatas construidas. • Número de disipadores o escalinatas sometidas a mantenimiento. • Área beneficiada con el manejo, conducción y tratamiento de aguas lluvias, superficiales y subsuperficiales.



Planes y programas		Indicadores de seguimiento y monitoreo
Plan de prevención de la afectación a fuentes hídricas	Plan de prevención y control de la calidad de las fuentes hídricas	<ul style="list-style-type: none"> • (Número de metros lineales con conservación de la cobertura vegetal sobre el perímetro del predio / número de metros lineales destinados a conservación de la cobertura vegetal sobre el perímetro del predio) X 100. • (Número de metros cuadrados de áreas con conservación de la cobertura vegetal de rondas hídricas protectoras / Número de metros cuadrados de áreas destinados a conservación de la cobertura vegetal de rondas hídricas protectoras X 100. • (Número de talleres de educación ambiental realizados al año / Número de talleres de educación ambiental programados) X 100 • (Número de metros lineales de rondas hídricas sometidas a restauración y conservación ambiental / Número de metros lineales de rondas hídricas establecidas para restauración y conservación ambiental) X 100 • (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 • (Número de capacitaciones ejecutadas/ Número de capacitaciones planificadas) X 100 • (Número de medidas ambientales realizadas/ Número de medidas ambientales planificadas) X 100
Programa de mitigación del componente aire	Control de emisiones atmosféricas y manejo de ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Número de metros lineales de barreras vivas o artificiales establecidas. • Número de jornadas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipo y vehículos. • Número de equipos instalados dentro de cuartos (encapsulamiento). • Número de señales instaladas por explotación minera. • Número de jornadas de entrega de Elementos de Protección Personal - EPP. • Número de actividades del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ejecutadas. • Número de actividades del Plan de Contingencia Ejecutadas.

Planes y programas		Indicadores de seguimiento y monitoreo
Programa de mitigación de la afectación al suelo	<p><i>Recuperación, manejo del suelo y conservación de zonas no afectadas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de sitios intervenidos con actividades de recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de terreno destinados a la recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de empradización para la recuperación y conservación de suelos. • Número de metros cuadrados de revegetalización para la recuperación y conservación de suelos.
Programa de conservación u manejo de recursos naturales	<p><i>Establecimiento de barreras vivas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de metros lineales de barreras vivas o artificiales establecidas. • Número y tipo de especies o definidas semanales, mensuales y anuales • Monitoreo semestral de prendimiento de barreras • Evaluación de indicador realizada por el profesional competente con la formula $LREI = (LR/LII) \times 100$ • Número de jornadas destinadas al plan de manejo definido del Plan de Contingencia Ejecutadas. • Auditorias de control interno y externo realizadas en el terreno
	<p><i>Repoblación vegetal y mejoramiento del paisaje</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de hectareas repobladas, y mejoradas anuales • Cantidad y especies utilizadas para la repoblacion y manejo • Cantidad de materiales utilizados de fertilización, limpieza y personal relacionado por actividad • (Número de metros cuadrados mejorados y manejados / Número de metros lineales de rondas hídricas establecidas para restauración y conservación ambiental) X 100 • (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 • Control semestral de vegetación por especie y área. • Numero de mantenimientos realizados adicionales a los planteados

Planes y programas		Indicadores de seguimiento y monitoreo
	<i>Programa de revegetalización</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Número efectivo de plantación establecida por áreas y actividades dentro del título. • Cantidad de materiales utilizados de fertilización, limpieza y personal relacionado por actividad • Prendimiento total de árboles • Numero de mantenimientos realizados adicionales a los planteados
	<i>Programa de educación ambiental y capacitación. Manejo de fauna</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de especies de fauna de corto transito o movilidad escasa. • Número de especies de fauna rescatada y reubicada por semana, mes y año. • Revisión mensual de base de datos y registro fotográfico de acuerdo a la ficha de manejo • Verificación de actas de capacitación y constancia de indicción de personal. • (Número de trabajadores capacitados en temas manejo y conservación de hábitats/ Número de trabajadores capacitados) X 100 • (Número de capacitaciones ejecutadas/ Número de capacitaciones planificadas) X 100 • (Número de medidas ambientales realizadas/ Número de medidas ambientales planificadas) X 100
<i>Programa de restauración paisajística</i>	<i>Proceso de manejo y conservación del paisaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Metros cuadrados recuperados en el terreno • Metros cuadrados conservados como boscosos • Áreas de cultivo de acompañamiento al titular del predio • Zonas de manejo de suelo orgánico • Metros lineales de suelo intervenido sin aumentar el impacto • Medición de las calidades de obra realizadas

Planes y programas		Indicadores de seguimiento y monitoreo
	<i>Control y manejo de residuos domésticos y baños</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de ingreso y salida de cubículos de baños. • Cantidad de metros cuadrados en afectación local por presencia de baños • Número de metros cuadrados de suelo controlados y de prevención por uso de baño portatil • Verificación y registro fotográfico de actividades de control realizadas en zonas de principal afectación • (Número de metros cuadrados de control realizados / Número de metros cuadrados de control propuestos)x100
<i>Programa de mantenimiento de la infraestructura</i>	<i>Control y revisión de la infraestructura construída</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y monitoreo a las acciones realizadas para verificar la efectividad de las prácticas de manejo y control de las estructuras construídas. • Observaciones de campo sobre la efectividad de las prácticas de manejo y control del material construído • Verificación de las acciones de manejo de suelos realizadas en Áreas afectadas por fenómenos de erosión e inestabilidad y recuperadas. • En caso de que la Autoridad Ambiental competente lo considere necesario, se construirán medidas adicionales. • Registro administrativo (costos ambientales de implementación) y fotográfico de las actividades que se realicen. • Número de sitios afectados en las estructuras construídas. • Número de metros cuadrados afectados en la zona de construcción.
<i>Programa de gestión social y usos del suelo</i>	<i>Solicitud de permisos para usos de predios</i>	<p>El seguimiento es realizado por parte de los titulares, en atención a lo pactado y cumpliendo a cabalidad los acuerdos entre las dos partes.</p> <p>Seguimiento de las condiciones judiciales y administrativas estará regido por la entidad competente. La materialización del contrato comprende un informe continuo al titular de los procedimientos llevados a cabo dentro del predio, y manejos planteados del terreno que mejoren la estabilidad del suelo.</p>

Planes y programas	Indicadores de seguimiento y monitoreo
<p><i>Atención y capacitación al personal del área de impacto directo</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y sensibilización ambiental implementadas. • Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas. • Número de personas capacitadas / Número total de personas presupuestadas por capacitar • Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado • Temas abordados en los talleres / Temas planeados para los talleres.
<p><i>Canales de comunicación y participación ciudadana</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de comunicación y participación comunitaria implementadas. • Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas. • Cantidad de inquietudes respondidas/Cantidad de inquietudes recibidas. • Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas. • Cantidad de actividades de gestión socio-ambiental realizadas.
<p><i>Vinculación de mano de obra</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las acciones implementadas. • Cantidad de reuniones actividades ejecutadas/Cantidad de actividades planeadas. • Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado • Número de personal no capacitado, contratado / Número total de personal contratado

7. PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

El proceso de evaluación para el desmantelamiento en la etapa de cierre y abandono de las actividades extractivas del proyecto minero NH1-11031 se presentarán tomando las determinaciones de edificaciones realizadas y en las compensaciones necesarias que defina la ley.

Dentro del proceso de extracción ha sido definido actualmente un procedimiento de monitoreo continuo de las actividades para permitir conservar la calidad de las obras planteadas hasta la etapa de cierre, por lo que dentro del plan de manejo ya se plantea además la calidad de las obras a entregar en compensación para el proceso de cierre con la comunidad.

Las características del proceso de explotación corresponden a la extracción minera artesanal, por lo que no se plantean la construcción de grandes obras civiles, únicamente la necesidad del desarrollo para la disminución de impactos al medio ocupado.

El desmantelamiento para la etapa de cierre y abandono, es la actividad de adecuación final del terreno ocupado durante la actividad productiva realizada, de esta manera se define entonces que es el acondicionamiento del terreno al finalizar la actividad, de esta manera es entregado a la sociedad como un proceso positivo y productivo para la ayuda de sus habitantes que se vieron afectados en la zona de impacto directo durante el proyecto.

El proceso de planificación se realiza planteando un plan de cierre inicial, un proceso de cierre progresivo y un plan de cierre final.

7.1. Objetivos

7.1.1. Objetivo general

Establecer los lineamientos técnicos, ambientales y sociales que el titular minero deberá tener en cuenta para el cierre de los componentes e instalaciones que forman parte del proyecto minero, a fin de retornar el terreno en condiciones adecuadas para proteger el ambiente una vez finalicen las operaciones mineras que tendrán lugar en el sector.

7.1.2. Objetivos específicos

- Planificar el cierre de cada uno de los componentes del proyecto minero de acuerdo con los diferentes escenarios del cierre.
- Identificar los componentes con características similares finales, que permitan conformar grupos homogéneos (zonificación), que faciliten y orienten el manejo y la definición del uso final del territorio intervenido con el proyecto.

- Desarrollar las acciones necesarias para la reconfiguración, readecuación, rehabilitación y recuperación de las áreas, de manera que sean compatibles, en lo posible, con los usos del suelo aledaños, sean sostenibles en el tiempo y contribuyan al bienestar de las comunidades del área de influencia del proyecto.
- Precisar los criterios a partir de los cuales se realizara la actualización del plan de cierre.
- Establecer las actividades que se efectuaran para lograr el cierre final de cada uno de los componentes del proyecto.
- Proyectar el monitoreo necesario, en cada una de los escenarios del cierre, con el fin de garantizar que se cumplan los objetivos ambientales, de uso de la tierra y socio-económicos.
- Elaborar el cronograma de costos correspondiente al cierre del proyecto, incluyendo el escenario de post-cierre.
- Diseñar un modelo de evaluación que permita analizar los resultados de las actividades de cierre que se van implementando de tal forma que se puedan establecer medidas de mejora.

7.2. Metodología

La metodología general para el desarrollo del cierre está enmarcada en los siguientes pasos:

- Estudio del entorno e implicaciones ambientales: consiste en identificar los componentes residuales que permanecerán en el sitio después de finalizadas las actividades mineras para que, a partir de la caracterización y el entendimiento que se tiene del área de influencia, se evalúen los potenciales impactos que se generarían asociados a las actividades de cierre.
- Formulación de alternativas de cierre inicial: a partir del Programa de Trabajo y Obras (PTO) del proyecto se infieren las características finales que tendrá el entorno luego de las modificaciones, cambios e impactos que pueda generar la operación minera, así como las posibles afectaciones socioeconómicas asociadas al cese de las operaciones.
- A partir de las premisas anteriores, se procede a identificar y formular las posibles alternativas de cierre de cada uno de los componentes del proyecto, que mejor se ajusten a las características, tanto ambientales como paisajísticas y socioeconómicas del entorno.
- Para cada una de las alternativas identificadas, se establecerán los métodos de ejecución y la estimación de presupuesto para su implementación.
- Formulación del programa de cierre progresivo: a partir de las condiciones operacionales se evaluarán las actividades de cierre del proyecto que pueden ser realizadas de manera progresiva durante la operación del proyecto, describiendo las actividades, estrategias, mecanismos y métodos

que deben desarrollarse en esta etapa con el fin de garantizar la reconformación, readecuación, rehabilitación y recuperación de las áreas intervenidas. Es importante aclarar que en el marco de la definición del plan de cierre de este proyecto no se aplicara de manera estricta un cierre progresivo de las zonas mineras, tal como se aclarara más adelante.

- Formulación del plan de cierre final: en esta etapa se formulan las actividades necesarias para la ejecución de las obras de cierre una vez finalizada en su totalidad la actividad minera. Se elabora el plan de monitoreo del programa de cierre para verificar el grado de cumplimiento y se elabora el presupuesto detallado para identificar el monto de inversión requerido para la implementación del plan de cierre.
- Formulación de las actividades de post - cierre: se formulan las actividades que deben ser implementadas, y el presupuesto requerido, para continuar, durante un tiempo previamente definido, una vez se hayan realizado las actividades de cierre final del proyecto, de tal forma que permitan y posibiliten la reconformación, readecuación, rehabilitación y recuperación de las áreas intervenidas tal como fue diseñado para cumplir con los objetivos ambientales del plan de cierre. Incluye las medidas de seguimiento e instrumentación para medir el desempeño de las medidas de cierre implementadas.
- Cronograma y Presupuesto del Cierre: para cada uno de los escenarios de cierre se realizara una estimación de la duración y costo de las actividades de cierre.
- Evaluación del cierre: los resultados de los programas de monitoreo serán comparados con las predicciones de la evaluación de desempeño, el resultado permitirá evaluar de manera periódica las actividades de cierre y rehabilitación y retroalimentar el proceso para tomar las medidas correctivas y/o preventivas necesarias. La evaluación del plan de cierre para las áreas afectadas por la actividad minera, deberá incluir: i) estabilidad física y geoquímica de los suelos, ii) estabilidad química y biológica de las aguas y iii) estabilidad socioeconómica de las comunidades del área de influencia directa del proyecto.
- Socialización: el objetivo de la socialización, es identificar aquellos componentes que son de interés de la población, de manera que se pueda retroalimentar el plan de cierre con aquellas alternativas viables que puedan surgir en el proceso.

7.3. Componentes del cierre

Al finalizar las operaciones extractivas es importante obtener un inventario de los resultados de las actividades, obras y cantidad de material utilizado, por esto es importante obtener la información del plan de seguimiento y monitoreo, ya que este representará toda la información necesaria que requiere el proceso de extracción.

Se realiza entonces un conteo o inventariado correspondiente a las obras dejadas en el área (Tabla 27).

Tabla 27. Conteo de componentes utilizados en el proceso minero.

Area minera	Componentes	Etapas de cierre	Espacio ocupado
<i>Zona de beneficio</i>	Plancha de concreto	Cierre final	58.20 m ²
	Tanques sedimentadores	Cierre final	4m ²
<i>Zona de disposición esteril (Acopio)</i>	Vía interna de comunicación	Post cierre	1.8 Km
	Obras de mitigación	Post cierre	2.5 Km
<i>Mina subterránea</i>	Material de sostenimiento interno	Cierre final	De acuerdo al avance
<i>Zonas de manejo de aguas superficiales</i>	Construcciones de canales	Post cierre	2.5 Km

7.4. Criterios fundamentales para el plan de cierre

- Calidad de aguas superficiales y subterráneas.
- Procesos erosivos y estabilidad a largo plazo, de las estructuras que permanecerán en el área después del cierre.
- Usos del territorio y factores estéticos del paisaje después del cierre.
- Impacto social y económico por la reducción de las actividades económicas en el área y compromisos potenciales, relacionados con mantenimiento después del cierre, que permanecerán como legado a generaciones futuras.
- Consecuencias económicas para la compañía minera y para patrocinadores financieros (actores), con respecto a costos del Cierre.

7.5. Identificación de los actores involucrados en el proceso de cierre

La identificación es importante, para de esta manera determinar el medio social y manejo del mismo que permita realizar las actividades con mejor transparencia y orden a la comunidad de impacto directo.

En los actores principales se encuentran definidos los empleados y trabajadores del proyecto, con sus titulares mineros, inversionistas y trabajadores indirectos del proyecto, sea por alimentación o transporte.

Tabla 28. Representación de actores y participación en las actividades del cierre.

Actores participantes		Participación en el proceso de cierre
Empresa	Inversionistas	Deben conocer a cabalidad el estado y desarrollo del proyecto y actividades.
	Empleados	Incentivar el desarrollo de los procesos y prestar atención de las actividades planteadas
	Trabajadores	Hacer efectivos los planes y actividades otorgados para cumplir los planes y programas
Comunidad	Dueños o trabajadores informales (empleos indirectos)	Serán concedores de los planes y procesos, pues se asesoran sobre sus planes de transición
	Propietarios de tierras y vecinos	Pueden tener necesidades específicas que serían incluidas en el plan de cierre.
	Gobierno local	Como administración municipal provee el vínculo con comunidad, y las consultas y charlas permiten el conocimiento de las actividades
Estado	Agencia nacional de minería	Como entidad competente de las actividades está facultada para conocer y acompañar los procedimientos planteados
	Entidad ambiental competente	Con las facultades que de la entidad permitir coordinar funciones en las actividades de cierre

7.6. Plan de cierre inicial

En este proceso o etapa del plan de cierre serán consideradas las actividades y elementos necesarios para minimizar el esfuerzo de las actividades del cierre progresivo y final, obteniendo de esta forma el resultado requerido y aprobado para mejorar la calidad de entrega del terreno con sus respectivas obras y actividades necesarias que minimizan el impacto a la población y al medio biótico y abiótico.

Se evalúa entonces la información obtenida para el proceso inicial del cierre con los elementos y las actividades desarrolladas, acumulación de información y proyectos ejecutados en pro de la sociedad del área de impacto directo.

7.6.1. Equipos y elementos de demolición o que permanecen en el sitio

Los elementos que se evalúan en la tabla 27 son los considerados a aplicar el cierre con sus respectivas actividades.

Es de mencionar que dado el interés del proyecto por conservar la morfología y evitar el impacto paisajístico, se consideran entonces los procesos iniciales para las obras.

- **Plancha de concreto**

Es una estructura que se realizará para permitir la continuidad de las actividades sin afectar ampliamente la calidad del suelo y permitir una zona de comodidad al desarrollar las actividades de beneficio.

La plancha de concreto con su construcción y obras pertinentes se mantendrá y será entregada al titular del predio, pues esta puede ser utilizada para la construcción de una vivienda o espacio de vida de una familia de cuatro personas que desarrollen actividades de atención y agricultura del terreno.

Por lo tanto no se considera a demoler la obra pues el aprovechamiento para el medio social es positivo en la etapa post-cierre.

- **Elementos dentro de la zona de beneficio**

Las características de los elementos utilizados en la zona de beneficio representan una vida útil media de algunos componentes de 10 años, por esto, los tanques sedimentadores serán entregados a la comunidad que los requiera, utilizando un proceso de entrega mediante la entidad administrativa del área y la población, con los procedimientos administrativos pertinentes del manejo de entrega de insumos, en beneficio del componente social.

El cajón de lavado se evaluará sus condiciones para considerar su mejoramiento y reventa que permita la continuidad de un proyecto minero artesanal con bajos costes, esto se realizará mediante la entidad administrativa competente del área, considerando las condiciones legales de la titulación minera.

Los elementos de uso como martillos y batea serán inventariados y entregados a la entidad administrativa, pues esta cuenta con las funciones y condiciones de distribuir el material a la población que lo considere dentro del área de impacto directo.

La motobomba y bomba sumergible serán evaluadas en las condiciones que se encuentren y presentarán o no su mantenimiento preventivo para ser vendidos por parte de empresa, estos elementos se removerán del área por parte del personal de la mina.

- **Obras de mitigación**

Las obras relacionadas a la mitigación de la amenaza por movimiento en masa son las consideradas durante el proceso de construcción y montaje para mantener la estabilidad del terreno, será recogida la información del monitoreo y seguimiento, pues permite definir zonas de mejoramiento o atención en construcción, evitando impactos ambientales que fácilmente podrían ser mitigables.

Estas obras de mitigación las cuales corresponden a cunetas perimetrales y canalizaciones específicas alrededor de la zona de beneficio, para el control de la erosión serán conservadas, pues cuentan y están realizadas específicamente para evitar el impacto negativo en el paisaje y suelo, ayudando a mantener la estabilidad del área por más tiempo sin sobresaturación de agua.

Los canales de la vía que serviría como zona de acopio están planteados también para apoyar y mejorar las condiciones de la vía como para evitar impactos al paisaje y al suelo severos, contando con un procedimiento de sellado con geotextil en las canaletas para evitar la saturación de agua en el suelo y dirigir las aguas a las zonas bajas, estas obras no serán demolidas ni eliminadas, pues una de sus funciones es también mejorar la calidad de vida de los pobladores del área donde se vean mejoradas las vías para el transporte de la carga.

- **Sostenimiento subterráneo**

El sostenimiento planteado subterráneo recogerá la información de los monitoreos realizados dentro del proceso de explotación para definir la calidad del mismo en la etapa de cierre, reservando además recursos para el proceso complementario que permita el cierre estable de la estructura minada evitando procesos de subsidencia y socavación, lo que permitiría la conservación de las calidades del terreno y sin impacto paisajístico, estas actividades y obras no serán removidas por parte del personal, pues es un proceso importante en la seguridad del terreno, se mantendrá su ubicación con las condiciones correspondientes de abandono.

- **Bocaminas**

La mina como estructura realizada durante explotación con sostenimientos y procedimientos de plan minero de explotación, serán abandonadas con cierres de bocamina, permitiendo sin embargo el flujo de aire y la salida de aguas.

Las bocaminas serán selladas con concreto de espesor de un 50 centímetros para prevenir cualquier tipo de intromisión y evitando afectaciones ambientales por parte de terceros ajenos al proyecto con sus respectivos espacios u orificios en la parte alta de la construcción de concreto y en la parte baja, de hasta 1.5 pulgadas, de esta manera se asegura la circulación de fluidos de aire para evitar alguna acumulación anómala que genere explosión, y los orificios de hasta dos pulgadas en la parte baja de la estructura para la circulación del agua, lo que evita

inundaciones internas y sobresaturaciones en suelo y roca que produce cambios en el paisaje (Figura 59)

Diseño general de
sellado para bocamina

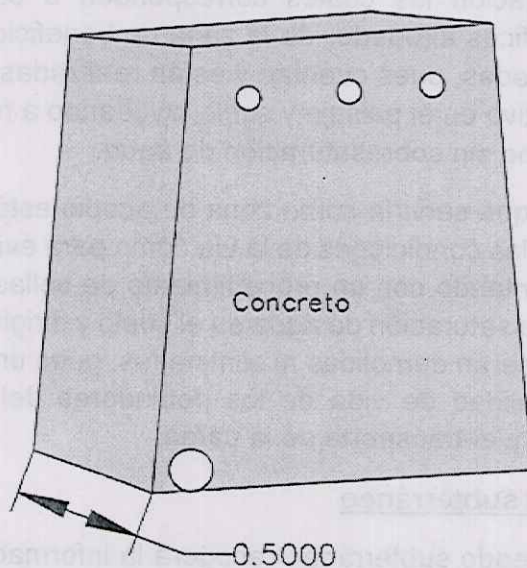


Figura 59. Diseño de bocamina con unidades en metros, demostrando generalidades de composición, forma y espesor.

- **Zona de acopio**

Esta zona de acopio al corresponder a la vía de comunicación corresponde también al manejo con obras de mitigación, es necesario realizar la revisión del monitoreo y seguimiento de las obras para plantear los puntos de mejoramiento, evitando así la afectación negativa de la obra y mejorando las calidades de transporte de la población, dado que es esta la intención con la que se realizan las actividades de acopio en la vía.

7.6.2. Actividades de recuperación, recuperación y rehabilitación ecológica de áreas afectadas

Dado que el proceso de monitoreo es continuo, y las áreas de afectación han sido locales, se plantean proceso de ayuda al agricultor para realizar actividades de recuperación y rehabilitación del suelo de las fincas y áreas necesarias, utilizando el personal de la mina contratado y algunos insumos que se puedan suministrar por parte del proyecto.

Dado que el suelo afectado es local y las áreas intervenidas corresponden únicamente a zonas que ya estaban afectadas como la vía interna y el suelo de la construcción de la plancha, se realizan los planes sociales para el mejoramiento de las condiciones de suelos en otros lugares, no obstante, se considera las recomendaciones planteadas por parte de la entidad ambiental competente, pues el área de afectación consiste en aproximadamente 60 metros cuadrados de suelo, que son compactados y la intervención de vías que ya se encuentran en el terreno.

No se plantea el corte de árboles o material vegetal alto, únicamente en el acondicionamiento se realizará el corte de arbustos bajos (maleza) y se realizarán los manejos y monitoreos pertinentes, planteados en el plan de manejo.

El uso de arbustos y árboles para mejorar las condiciones del desarrollo minero se plantean alrededor de la plancha construida.

Las zonas de recuperación no se consideran, pues el suelo afectado se entregará en las condiciones aptas para el tránsito de vehículos y personas, sin sufrir cambio en el uso de suelo, y la vivienda no será demolida, por esto se plantean los programas de apoyo al agricultor para mejorar condiciones de suelo en otros espacios.

La tala no está considerada, y dado que la compensación por corte se realizará al titular de los predios de acuerdo a lo que requiere con siembra en el espacio ocupado, sea árbol frutal o para protección de bosque, dado que la afectación es directa al predio.

Como zonas de rehabilitación se plantean los caminos, donde finalizadas las labores extractivas, se plantean dejar el crecimiento de arbustos y materia vegetal nativa del bosque, para que no sea intervenido negativamente afectando las condiciones de vida de la flora que se ubica en el bosque de protección.

7.6.3. Diseño paisajístico propuesto indicando la estabilidad del terreno

Dado que las condiciones del suelo y el paisaje no son ampliamente afectadas con remoción de suelo o roca, por el contrario, se realizan obras para mantener la estabilidad del terreno disminuyendo las condiciones de erosión y evitando la sobresaturación de agua del suelo.

Pues con los monitoreos planteados se recoge la información relacionada para la intervención final de obras o actividades realizadas a la infraestructura, por esto, el diseño de las características del suelo montañoso no cambia.

Dado que se realiza el seguimiento de las actividades de obra, se presentarán los cambios a la entidad ambiental competente.

En caso de presentar un nuevo diseño, se afectarían las condiciones actuales del terreno y generaría más impacto social, biótico y abiótico.

7.6.4. Diseño y localización de los sistemas de tratamiento de aguas y suelo que se dejan en el área con su plan de monitoreo

Dado que el proceso de remoción de roca se realiza a nivel subterráneo y se ubica la ganga en el proceso de disposición de estéril en la vía, los materiales de lavado no son necesarios para la roca y proceso de sedimentación en caso de parar actividades.

No se han realizado procedimientos de tratamientos y botaderos de agua y suelo.

Relacionado a los procesos de salida de agua desde bocamina, en caso de presentarse por los canales dejados entre la placa de concreto, se realizarán las conexiones de agua desde el tubo de salida, hasta el drenaje, esto se plantea dado el bajo caudal relacionado a la salida de agua natural, pues no es necesario conservar un tanque sedimentador, ya que el bombeo no se continuará realizando, y la zona interna será inundada.

El plan de monitoreo del inicio del cierre está basado directamente con las actividades planteadas en el plan de manejo ambiental de monitoreo y seguimiento de las obras ejecutadas, pues es a partir de esta que se revisa la información recolectada a lo largo de los años y se define el tiempo de monitoreo post-cierre.

7.6.5. Recuperación y rehabilitación de los botaderos y tajos liberados de la operación minera

La actividad relacionada a recuperación de tajos hace referencia a los terrenos donde se extrae suelo o terreno superficial para el desarrollo de la explotación, dado que dentro del proyecto no se plantea el desarrollo de dichas actividades, el interés por desarrollar las mismas no es consecuente, pese a esto, la información relacionada a la atención de los suelos y cuidado del terreno del suelo de producción agrícola está planteado en atención al agricultor.

7.6.6. Estrategia de información a las comunidades y autoridades administrativas del área de impacto directo

El procedimiento relacionado está basado en el proceso de capacitación del personal en el sentido de demostrar la metodología y resultados esperados del plan de cierre a desarrollar en los años finales del desarrollo del proyecto.

En el cierre inicial se identifican entonces las comunidades específicas de información, el método empleado y las cartillas o fichas estándar de asistencia de persona.

El la información recolectada se basa además en los monitoreos realizados a lo largo del proyecto y resultados obtenidos.

Serán planteados entonces distintos métodos de explicación, como charlas magistrales, clases didácticas o foros, donde la comunidad y la entidad administrativa competente reconozcan y tengan conocimiento de los procedimientos a emplear planteados en el estudio de impacto ambiental.

El procedimiento general es inicialmente informar a los trabajadores del proyecto con el proceso de cierre y abandono, posterior a esto, a las entidades ambiental y minera, se informará el inicio de la etapa de cierre y abandono, pues es importante conservar la comunicación constante con los entes de control, y seguido a esto, con ayuda de la administración municipal se plantean canales de comunicación que puedan ser efectivos para realizar las capacitaciones o reuniones con la comunidad local del área de impacto directo.

Inicialmente se plantean reuniones anuales de dos días, en las cuales se pueda informar las obras y procedimientos realizados por parte del personal del área, con un formato de asistencia que será refrendado y entregado al final del proceso a la entidad competente.

7.6.7. Proyección de costos por rehabilitación, recuperación y restauración y desmantelamiento

Inicialmente será planteado un presupuesto anual de gastos dentro del que intervienen las actividades de monitoreo de las actividades planteadas en las obras realizadas, de esta manera se evalúa de acuerdo a las proyecciones un costo final totalizado que considera las actividades de cierre progresivo y Post-Cierre.

Dentro del mismo proceso y considerando las actividades adelantadas, se requiere la contratación de personal profesional capacitado como prestadores de servicios para adelantar las actividades pertinentes.

Las proyecciones considerarán el uso de materiales y personal requerido, además del tiempo empleado para el proceso.

Tabla 29. Cantidad de profesionales y costos de relacionados.

Profesional	Ingeniero agronomo	Geotecnista	Biologo	Ingeniero forestal
Costo por actividad	\$500,000.00	\$2,000,000.00	\$1,000,000.00	\$500,000.00
Tiempo empleado (Meses/año)	1	1	1	1
Cantidades de actividades	3	2	3	3
Costo proyectado	\$1,500,000.00	\$4,000,000.00	\$3,000,000.00	\$1,500,000.00

Tabla 30. Referencia del material proyectado a utilizar en el cierre.

Material	Cantidad	Costo	Costo total
Cemento	4	\$27,000.00	\$108,000.00
Plastico protector	2	\$10,000.00	\$20,000.00
Grava	1	\$150,000.00	\$150,000.00
Tubos PVC	1	\$3,000.00	\$3,000.00
Geotextil	20	\$150,000.00	\$3,000,000.00
Compostaje	100	\$80,000.00	\$8,000,000.00
		Presupuesto	\$11,281,000.00

Los elementos planteados de uso están considerados en las cantidades y costos inicialmente proyectados, pues dado que las cantidades de obras y elementos de construcción, de recuperación del suelo y estabilidad del terreno se realizaron durante la etapa operativa, principalmente queda subsanar el medio social complementando las actividades sociales de recuperación del suelo y el monitoreo continuo de las obras.

7.7. Actividades y procedimientos de cierre progresivo

Dentro del proceso de cierre inicialmente se plantea la recolección y acumulación de información relacionada al procedimiento de control de actividades, obras y procesos de beneficio social y ambiental biótico y abiótico, pues de la recolección se obtiene una visión detallada de las actividades actuales y las necesidades continuas proyectadas al terreno.

En las actividades relacionadas del cierre progresivo se basan las actividades educativas y de capacitación al minero y a la sociedad del área de impacto directo. Estos corresponden pues a las principales afectaciones psicológicas, económicas y emocionales.

A partir de conocer las necesidades y actividades que se pueden desarrollar en pro de la población, se realizan las actividades educativas continuas, de avances realizados y resultados entregados, con materialización y pruebas a la entidad minera y ambiental competente.

Serán realizadas las actividades continuas de monitoreo a las obras con las investigaciones necesarias de conservación para plantear posiblemente un proceso de mejoramiento, según los avances tecnológicos de la fecha de cierre y abandono, sin desmeritar que todo esto será informado a la entidad ambiental competente.

7.7.1. Cronograma de actividades para el proceso de cierre y abandono

Dado que la recopilación de la información de las obras y actividades planteadas en el plan de manejo se obtienen cuatro años antes de iniciar el proceso de cierre, es posible determinar y continuar con los monitoreos e iniciar las actividades de

capacitación y educación a la población, que puedan ayudar a una transición productiva y eficiente del medio social.

Tabla 31. Cronograma de actividades del cierre de mina progresivo

Actividad	Lustro					Año						
	1	2	3	4	5	26	27	28	29	30	31	32
<i>Recolección de información</i>					■	■	■					
<i>Monitoreo continuo de las actividades</i>						■	■	■	■	■		
<i>Acciones educativas a la población</i>							■	■	■	■	■	
<i>Cierre de proyectos sociales</i>							■	■	■			
<i>Cierre de mina</i>									■			
<i>Desmantelamiento de equipos</i>												
<i>Terminación de las actividades</i>										■		
<i>Monitoreo post cierre</i>											■	■
<i>Cierre definitivo</i>												■

7.8. Actividades y procedimiento post-cierre

En consecuencia de las actividades extractivas realizadas, se plantea un proceso de verificación principal realizado al finalizar las actividades de explotación, pues estas corresponden a la etapa post-cierre, las cuales evalúan las obras realizadas finalizadas y puestas a disposición en campo, donde se verifica la buena recepción de estas en el campo y sus características de abandono.

Dentro de los procedimientos y el plan se realizará por medio de tres años en la etapa post cierre, pues será comprendida desde el año 30 hasta el año 32, cubriendo tres años de abandono sin mantenimiento de las obras realizadas, pues con las respectivas fichas o formatos de verificación se determina el estado y las necesidades de manejo de las obras, en caso de fallar, será comunicado a la empresa, para rehabilitar procedimientos que continúen con el mantenimiento de las obras.

Las características de la verificación se realizarán en plazos de seis meses, donde el profesional, o técnico responsable refrendará la información observada en el formato pertinente que se realice siguiendo los lineamientos generales del plan de manejo ambiental y su plan de monitoreo y seguimiento.

