

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL O DEFINITIVA EN PROYECTOS DE EXPLOTACIÓN DE PEQUEÑA MINERÍA.

## FORMALIZACIÓN MINERA EL BÚCARO SF-127

### ANEXO 0-11. RESUMEN EJECUTIVO

Medellín, junio de 2021

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>5</b>
1.1 SINTESIS DEL PROYECTO.....	5
1.2 DIAGNÓSTICO.....	5
1.3 PLAN MINERO.....	6
1.3.1 <i>Método de explotación</i> .....	7
1.3.2 <i>Desarrollo</i> .....	9
1.3.3 <i>Preparación</i> .....	9
1.3.4 <i>Producción</i> .....	11
1.3.5 <i>Beneficio y transformación de minerales</i> .....	11
1.3.6 <i>Cierre de la mina</i> .....	11
1.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA .....	13
1.4.1 <i>Área de influencia medio biótico</i> .....	13
1.4.2 <i>Área de influencia medio biótico</i> .....	14
1.4.3 <i>Área de influencia medio socioeconómico</i> .....	14
1.5 NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES. ....	15
1.5.1 <i>ABASTECIMIENTO DE AGUA</i> .....	15
1.5.2 <i>VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES</i> .....	16
1.6 MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	17
1.6.1 <i>metodología</i> .....	17
1.6.2 <i>Análisis de la evaluación</i> .....	18
1.6.3 <i>Resultados</i> .....	18
1.6.3.1 Escenario actual .....	18
1.6.3.2 Escenario proyectado.....	19
1.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	21
1.7.1 <i>Metodología</i> .....	21
1.7.1.1 Criterios analizados .....	21
1.7.1.2 Valoración de la sensibilidad e importancia .....	21
1.7.2 <i>Resultados Medio Abiótico</i> .....	22
1.7.3 <i>Resultados Medio Biótico</i> .....	23
1.7.4 <i>Resultados Medio Socioeconómico</i> .....	23
1.7.5 <i>Zonificación Ambiental</i> .....	23
1.8 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL .....	24
1.8.1 <i>Zonificación ambiental de manejo obtenida</i> .....	25
1.8.1.1 Zonificación de manejo del medio abiótico .....	25
1.8.1.2 Zonificación de manejo del medio biótico .....	25
1.8.1.3 Zonificación de manejo del medio socioeconómico .....	25
1.8.2 <i>ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL</i> .....	25
1.8.2.1 Área de exclusión .....	25
1.8.2.2 Áreas de intervención con restricción alta .....	25
1.8.2.3 Áreas de intervención con restricción media .....	26
1.8.2.4 Áreas de intervención con restricción baja .....	26
1.8.2.5 Áreas de intervención .....	26
1.8.3 <i>Planes y Programas</i> .....	26
1.8.3.1 Plan de Manejo Ambiental .....	26
1.8.3.2 Plan de seguimiento y monitoreo a los planes y programas.....	27

1.8.3.3	Plan de Gestión del Riesgo .....	28
1.8.3.4	Plan de Cierre y Abandono .....	29

### Listado de Tablas

<b>TABLA 2-6. INFRAESTRUCTURA SUPERFICIAL ACTUAL.....</b>	<b>6</b>
TABLA 2-10. SECCIÓN - TÚNEL DE ACCESO. ....	9
TABLA 1-3. SECCIÓN – TAMBORES Y APIQUES.....	11
TABLA 11-7. CRONOGRAMA GENERAL DE PROYECTO.....	13
TABLA 1-5 RESUMEN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA. ....	13
TABLA 1-6. CAUDAL TOTAL A SOLICITAR CONCESIÓN DE AGUAS.....	16
TABLA 1-7. CAUDAL TOTAL PERMISO DE VERTIMIENTOS PROYECTO. ....	17
TABLA 1-8. SIGNIFICANCIA AMBIENTALES ESCENARIO ACTUAL.....	18
TABLA 1-9. SIGNIFICANCIA AMBIENTALES ESCENARIO PROYECTADO. ....	20
TABLA 1-10 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL. ....	21
TABLA 1-11 RANGOS Y CATEGORÍAS DE SENSIBILIDAD.....	22
TABLA 1-12 SENSIBILIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO PARA EL ÁREA INFLUENCIA.....	22
TABLA 1-13 SENSIBILIDAD DEL MEDIO BIÓTICO PARA EL ÁREA INFLUENCIA.....	23
TABLA 1-14 SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	23
TABLA 1-15. TABLA DE PONDERACIÓN DE LAS ZONIFICACIONES INTERMEDIAS. ....	23
TABLA 1-16 SENSIBILIDAD DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	24
TABLA 1-17 CRITERIOS CONSIDERADOS PARA LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....	24
TABLA 1-18 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....	25
TABLA 1-19. RESUMEN DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL .....	27
TABLA 1-20. RESUMEN DE FICHAS MANEJO Y SEGUIMIENTO. ....	27

## INTRODUCCIÓN

En Colombia desde hace varios años se viene buscando la legalización de la actividad minera mediante programas de legalización de la minería de hecho y de mineros tradicionales, es con la ley del Mercurio 1658 de 2013, con la cual se introducen nuevas alternativas para la formalización de la minería tradicional del país, creándose el denominado Subcontrato de Formalización minera, a través del cual los pequeños mineros, que a la fecha de expedición de la ley del Mercurio se encontraran adelantando actividades de explotación dentro de áreas otorgadas a un tercero mediante título minero, podrían con previa autorización de la autoridad minera competente, suscribir Subcontratos de Formalización minera con el titular de dicha área, y poder así, continuar su explotación de forma legal en un área no mayor al 20 % del título minero y por un periodo igual o mayor a 4 años.

Para el reglamento de los Subcontratos de Formalización minera se expidió por parte del gobierno nacional el Decreto 480 del 2014, que sirve como herramienta para regular las condiciones para celebrar subcontratos entre los titulares y los explotadores mineros tradicionales.

En virtud de lo anterior, Gramalote Colombia Limited ha manifestado su interés de impulsar y contribuir en la ejecución de las actividades requeridas para los procesos de formalización minera en el Municipio de San Roque, dentro de los títulos mineros de su propiedad. Es así como en el año 2019, Gramalote Colombia Limited inició el proceso de formalización con la mina El Búcaro, mineros que ejercían de manera informal su actividad en el Municipio de San Roque.

La formalización ha venido desarrollando la actividad de minería a lo largo de un periodo de tiempo superior a los 10 años, el mineral explotado ha sido oro en vetas, la explotación se realiza de forma artesanal sin la utilización de explosivos, el transporte del mineral a superficie se realiza en costales y/o carretillas y el beneficio anteriormente se realizaba en molinos granulares, actualmente no se está realizando beneficio y se proyecta llevar el mineral a la planta de la empresa Antioquia Gold, empresa que brinda el servicio de procesamiento.

El 20 de mayo del 2020 fue emitido por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, los términos de referencia para la solicitud de Licencia Ambiental Global o Definitivos bajo la resolución 0447 del 20 de mayo 2020, dichos términos se desarrollan en el proceso de Licenciamiento Ambiental del subcontrato de formalización minera El Búcaro.

## 1 RESUMEN EJECUTIVO

### 1.1 SINTESIS DEL PROYECTO

Sociedad Minera El Bucaro SAS, es una empresa en proceso de formalización, cuenta una operación minera con el 80% de la infraestructura minera construida, dada su naturaleza requiere de la construcción de obras puntuales en superficie con el fin de adecuar y mejorar su proceso de explotación. Actualmente se encuentra en operación intermitente con constantes paros por falta de capital, debido a que como están el proceso de formalización no pueden comercializar el mineral y capitalizarse del mismo. El proyecto minero del Subcontrato de Formalización El Búcaro explota mineral de oro en veta a través del método de explotación subterráneo de Corte y Relleno. Una vez el mineral es puesto en superficie, será sometido a un proceso de trituración y clasificación primaria que obedezca a los requerimientos de la planta de beneficio de un tercero. El material estéril será depositado en un lleno ubicado en cercanías de la bocamina hasta completar su capacidad y el resto será utilizado como material pétreo en adecuación de vías aledañas y de acceso. Para el beneficio de mineral se utilizará una planta de un tercero que tenga todos los permisos de ley.

### 1.2 Diagnóstico

La formalización minera El Búcaro tiene 3 grandes características 1) está compuesta por dos accesos, uno el acceso antiguo y hoy utilizado como salida de emergencia y el acceso nuevo en el cual se instala un malacate para sacar el material de interés; 2) No tiene planta de beneficio, solo tiene un sistema de trituración de material, el beneficio se realizará en la planta de un tercero que cuente con licencia ambiental; 3) Ya tiene vías de acceso, campamento e infraestructura necesaria para la operación.

Durante el mes de mayo del año 2020, el equipo técnico de Ingex Grupo Minero S.A.S. realizó el trabajo de campo para el levantamiento de información primaria del Subcontrato de Formalización Búcaro, con el objetivo de establecer la línea base del proyecto. En los siguientes capítulos se describen los hallazgos encontrados.

La Ilustración 1-1 y la Tabla 1-1 presentan la distribución espacial de la infraestructura caracterizada en el Subcontrato de Formalización y sus principales características.

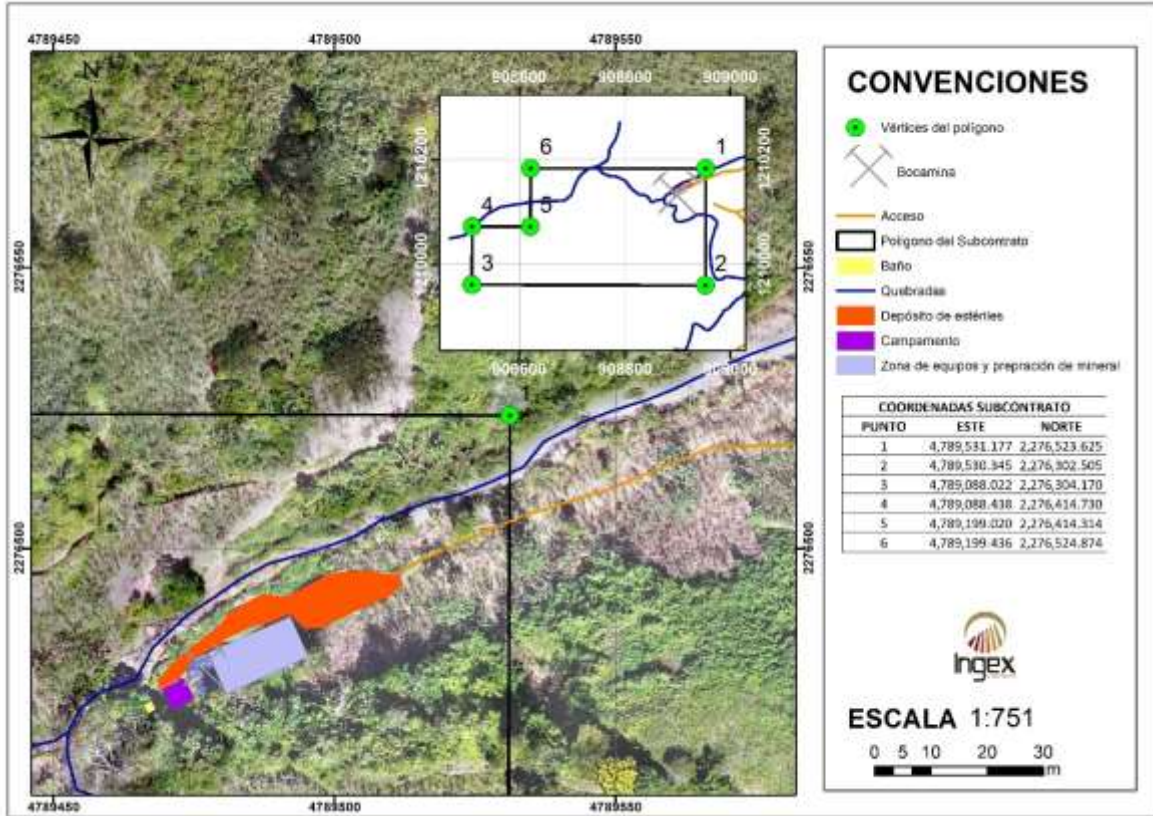


Ilustración 1-1. Ubicación de la infraestructura superficial actual – 1 de 2.

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S.

Tabla 1-1. Infraestructura superficial actual.

Infraestructura actual	X	Y	Área (m <sup>2</sup> )
Bocamina	908.569	1.210.441	N/A
Explanación	908.930	1.210.125	1.021
Tolva doble-propósito	908.949	1.210.130	257
Caseta del malacate	908.966	1.210.138	6
Campamento	908.976	1.210.142	20

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de la infraestructura caracterizada y una descripción breve de los hallazgos encontrados.

### 1.3 Plan Minero

El diseño y planeamiento minero se realiza con el fin de aprovechar de manera óptima los recursos mineros identificados durante visita del equipo técnico. Durante esta etapa se realiza el diseño de mina y la secuencia de extracción óptima, se evalúa si los trabajos existentes pueden ser aprovechados o deben realizarse nuevos trabajos mineros. A continuación, se describen las operaciones básicas del plan minero, en la Ilustración 1-2, se presenta el diagrama de flujo de la actividad minera para la zona de estudio.

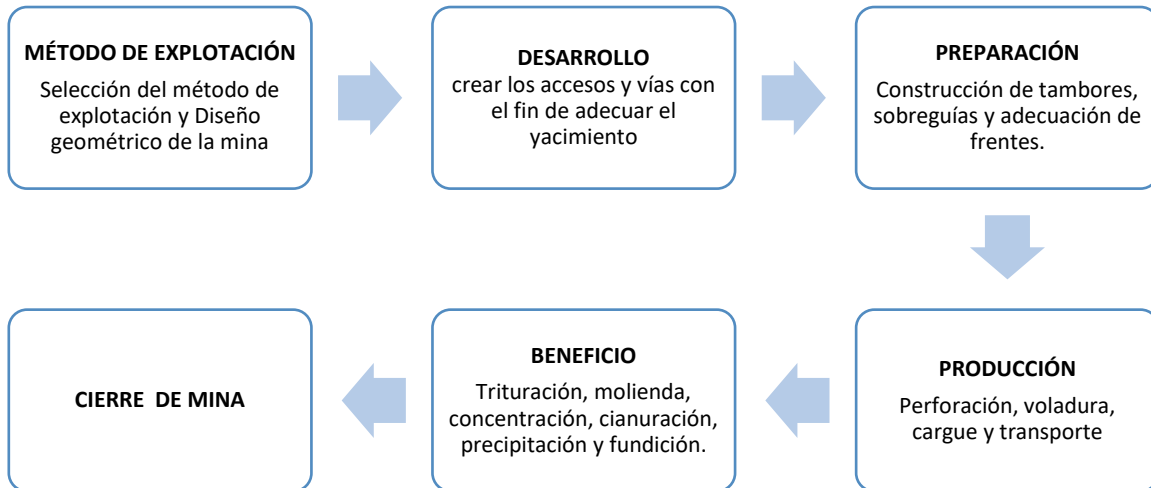


Ilustración 1-2. Actividades generales del planeamiento minero.

### 1.3.1 Método de explotación

El método utilizado para extraer las reservas minerales existentes en el área del Subcontrato de Formalización El Búcaro es el método de cámaras con relleno, conocido como corte y relleno.

El método de corte y relleno es un método ascendente en el cual el mineral es arrancado por franjas horizontales y/o verticales empezando por la parte inferior de un bloque y avanzando verticalmente. Cuando se ha extraído la franja completa, se rellena el volumen correspondiente con material estéril (relleno), que sirve de piso de trabajo y al mismo tiempo permite sostener las paredes, y en algunos casos especiales, el techo.

La Ilustración 1-3, Ilustración 1-4 e Ilustración 1-5 muestran el cuerpo mineral con las dimensiones que contienen las reservas minables halladas, es decir, un cuerpo mineral de 180 m en el rumbo, 180 m en el buzamiento, 0,6 m de espesor y 8 g Au/ton, para un total de 19.440 m<sup>3</sup> ó 50.544 ton y 404.352 g de Au. El cuerpo mineral contendrá cuatro Paneles, y cada Panel, a su vez, estará compuesto de Bloques de Explotación.

En el corto plazo se planea abrir una nueva bocamina que se conectará al cuerpo mineral mediante un inclinado de 104 m con una dirección de 262° y una inclinación 45°. Por esta última labor se planea extraer el material hasta superficie a través del Apique de Transporte haciendo uso de un sistema de tolva doble propósito y malacate, y de la Guía B – A – D (Ilustración 1-5). Se proyecta construir un bocaviento para complementar la ventilación del circuito a mediano y largo plazo.



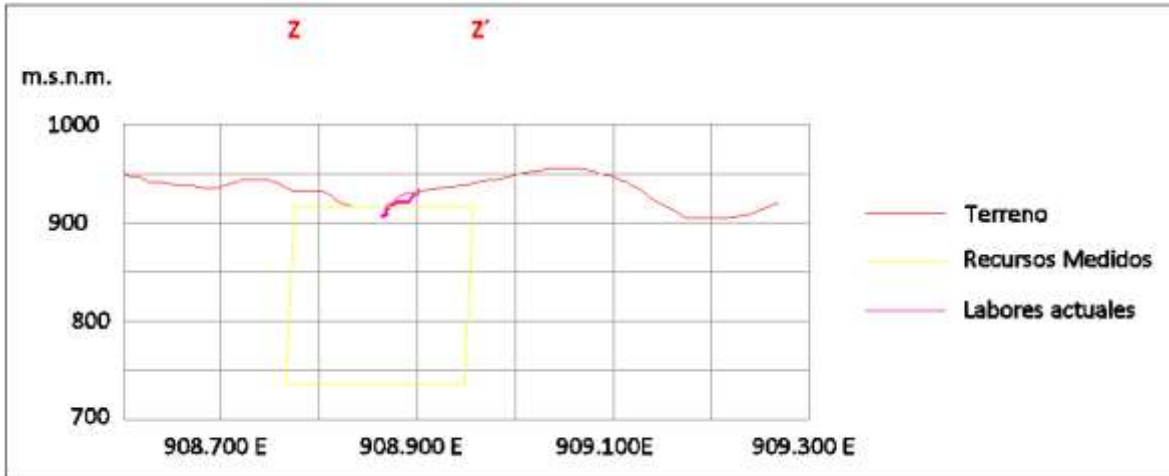


Ilustración 1-3. Caracterización del cuerpo mineral y sus labores – 1 de 3.  
Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S.

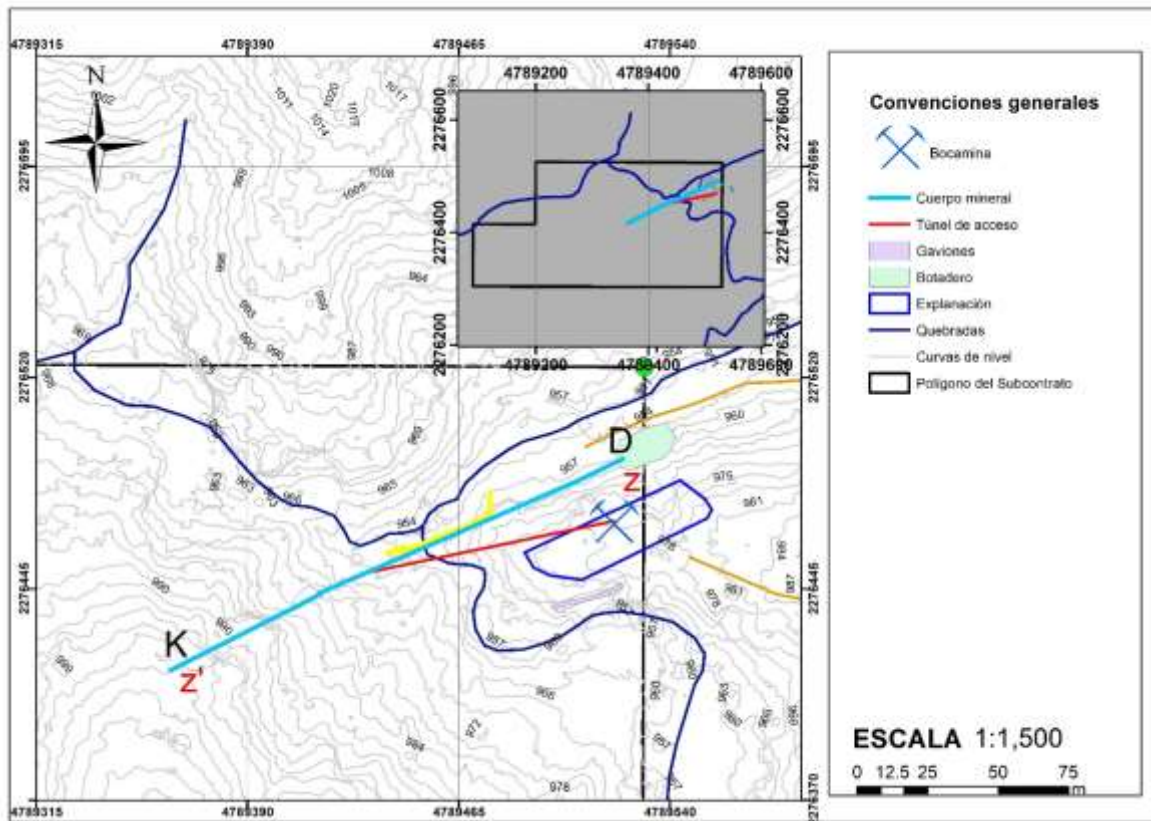


Ilustración 1-4. Caracterización del cuerpo mineral y sus labores – 2 de 3.  
Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S.



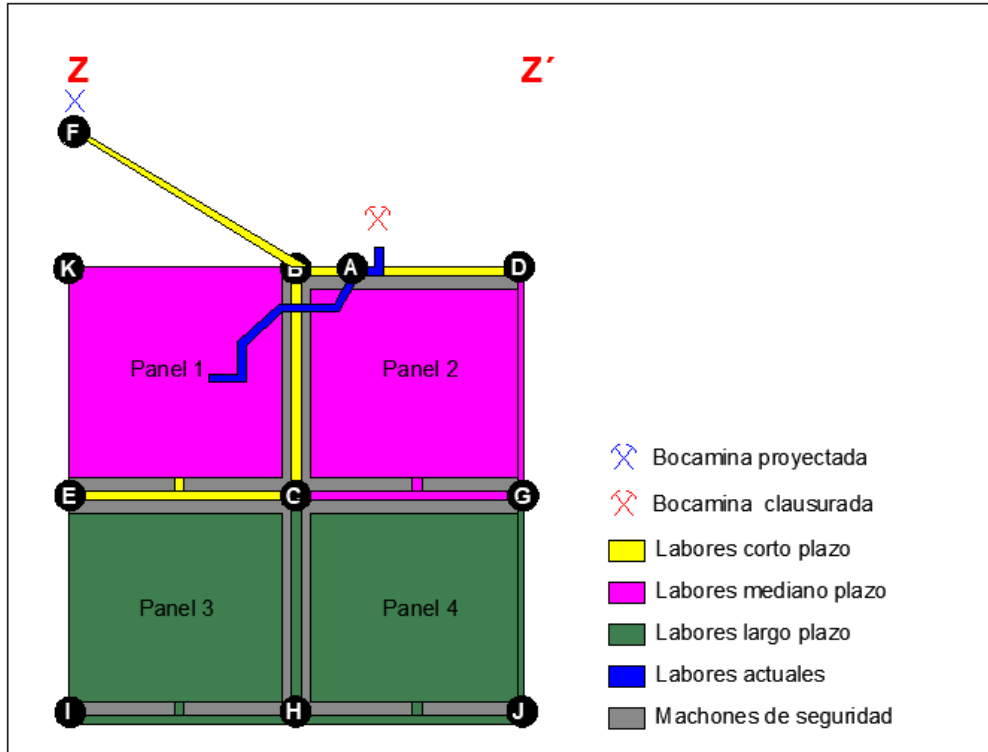


Ilustración 1-5. Caracterización del cuerpo mineral y sus labores – 3 de 3.  
Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S.

### 1.3.2 Desarrollo

Son las labores mineras encaminadas a crear los accesos y vías principales con el fin de adecuar el yacimiento.

Tabla 1-2. Sección - Túnel de acceso.

Labor	Sección		
	Alto (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Túnel de acceso	2,0	2,0	4,0

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S.

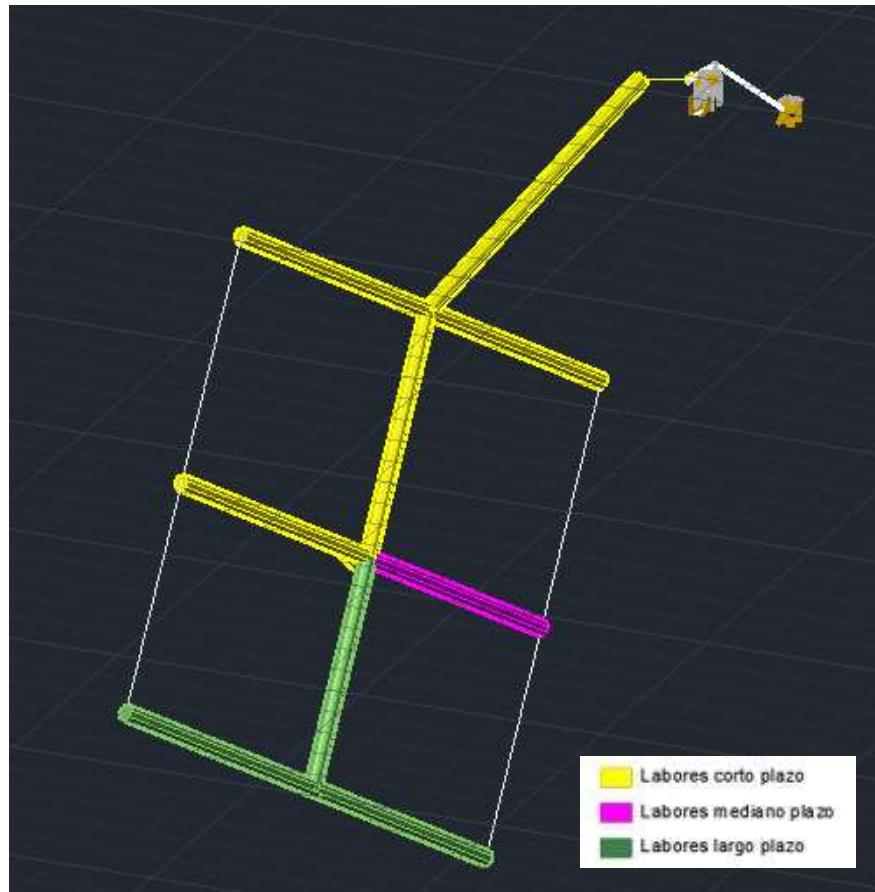


Ilustración 1-6. Isométrico de Labores de desarrollo (inclinado) y preparación (guías).  
Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S.

### 1.3.3 Preparación

Son las actividades que deben ser realizadas con el fin de adecuar los bloques de mineral para dar inicio al arranque masivo, conjuntamente con la infraestructura necesaria que permita una operación eficiente del método seleccionado. Para el caso específico del método de corte y relleno, constan básicamente de guías de transporte, sobreguías y tambores y en temas de infraestructura, es la reactivación de la planta de beneficio y adecuación de campamentos.

Se realizarán una guía de transporte en sentido del rumbo de la veta, tendrán una sección de 2 m ancho por 2 m de alto. Estarán ubicadas en los niveles inferiores de los bloques de explotación, donde recibirán el material extraído de estos.

Se construirá un nivel superior que son las labores que delimitan el bloque de explotación, permiten el flujo de aire, sirven como nivel para el suministro de accesorios, y transporte del material utilizado para el relleno al depositar el material desde dicho nivel hacia el nivel inferior. Estos niveles se construirán en el sentido del rumbo de la veta y sus dimensiones serán de 2 m de alto por 1,5 m de ancho.

Se construirán las sobreguías que además de delimitar los bloques de explotación, estos túneles tienen como finalidad permitir que se realice el circuito de ventilación y generar caras libres para la

mayor eficiencia de la voladura. Los subniveles comenzarán a partir de los tambores de producción y serán construidos 3 m por encima de los niveles, que es la franja denominada machón de seguridad, y continuarán hasta comunicar dos tambores de producción contiguos.

Los tambores y apiques se realizan en sentido del buzamiento del cuerpo, tendrán dimensiones de 1,5 m de ancho por 1,5 m de largo. Pueden ser clausurados una vez se culmina la explotación de los bloques, con el fin de evitar que el paso de aire fresco ascienda a los niveles superiores sin llegar a los frentes de explotación que están sobre el mismo nivel. La distancia entre tambores varía según el tamaño de los bloques de explotación que correspondan a cada mina.

**Tabla 1-3. Sección – Tambores y apiques.**

Labor	Sección		
	Alto (m)	Ancho (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Tambores	1,5	1,5	2,3
Apique de transporte	2,0	2,0	4,0

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S.

### 1.3.4 Producción

La extracción se realizará siguiendo la dirección del rumbo de la veta y en forma descendente entre nivel y nivel, de forma que se explote determinada cantidad de bloques del nivel superior, antes de pasar al nivel inferior. Entre los bloques de explotación la extracción se realizará de forma ascendente, de manera que el estéril generado en la voladura no saldrá de la mina, sino que servirá de piso para las siguientes labores (parcialmente)

### 1.3.5 Beneficio y transformación de minerales

El Beneficio de Minerales comprende toda la serie de procesamientos que se pueden realizar sobre el mineral extraído para obtener productos útiles. Se realiza beneficio de minerales bajo dos tipos de operaciones que son: operaciones unitarias (transformación física del mineral) y procesos unitarios de beneficio (transformación físico-química del mineral) (Ministerio de Minas y Energía-Ministerio del Medio Ambiente Gobernación de Antioquia- Secretaría General Dirección de Titulación y Fiscalización Minera, 2003).

El Subcontrato de Formalización planea procesar el mineral en una planta de beneficio de un tercero, la principal opción es la una ubicada en el Municipio de Cisneros, propiedad de la empresa Antioquia Gold, no obstante, existen otras 6 opciones: 2 plantas de beneficio en Segovia, Antioquia, 1 planta de beneficio en Remedios (Minera La Quintana), 1 planta de beneficio en Puerto Berrío, Antioquia, y 2 opciones en San Roque y finalmente la planta de Antioquia Gold en el municipio de Cisneros.

### 1.3.6 Cierre de la mina

El cierre de minas puede definirse como el conjunto de actividades a ser implementadas a lo largo del ciclo de vida de la mina a fin de cumplir con los criterios ambientales específicos y alcanzar los objetivos sociales deseados después de la etapa de minado. El cierre de minas es un proceso

progresivo que empieza en la primera etapa del proyecto con el diseño conceptual y termina sólo cuando se han alcanzado de manera permanente los objetivos específicos de cierre.

En la siguiente imagen se presenta el ciclo del cierre minero, iniciando en la etapa de exploración, hasta terminar en la etapa de transferencia de la custodia de la zona del proyecto y el asentamiento de las nuevas actividades económicas.





Adicionalmente, se contemplan aquellas áreas previstas para ser intervenidas con el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales (captaciones, vertimientos, ocupaciones de cauce, entre otros), e integrando a estas, las áreas hasta donde trascienden los impactos significativos que se manifestarían en cada uno de los componentes de este medio, en el desarrollo de las actividades que del proyecto minero.

Con dichas herramientas se limita la distribución espacial de los posibles impactos concernientes a los componentes de los medios: Atmosférico, Geológico, Geomorfológico, Suelos, Paisajístico, Hidrológico e Hidrogeológico, para posteriormente integrar todas las posibles áreas de afectación dentro de un único polígono denominado como Área de Influencia Abiótica (16,27 Ha). Es importante anotar que el Área de Influencia abiótica no contiene la totalidad del polígono del subcontrato y solo se concentra en aquellos sectores donde podrían generarse impactos ambientales y que son objeto de Licenciamiento Ambiental Temporal y Definitivo.

#### 1.4.2 Área de influencia medio biótico

El medio biótico se analizó a partir de los siguientes componentes: Coberturas vegetales y diversidad de fauna y flora, de allí, se identificó que las unidades principales receptoras de impactos son: la biota terrestre y acuática.

En la subcuenca de la quebrada La Negra se localiza puntualmente la infraestructura superficial actual y proyectada, dicha infraestructura no demanda de ningún trámite de aprovechamiento forestal, debido a que en esta área se presentan coberturas vegetales de cultivos permanentes (caña), pastos limpios, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. El área total del área de influencia corresponde a 14,22 Ha.

La alteración de la cobertura vegetal será mínima, ya que la extensión del área que se necesita para las labores mineras es notablemente reducida. Adicional, la cobertura impactada corresponde a cultivos de caña, por lo que no representa un ecosistema estratégico.

También se tienen en cuenta impactos asociados al nivel atmosférico, los cuales se analizaron en el numeral anterior, tales como las alteraciones aumento en los niveles de emisiones de gases y material particulado, que influyen de manera directa en el desarrollo de la fauna y flora asociada, así como los cambios relacionados con las emisiones de ruido o la calidad del aire que podrían influir de forma directa en los flujos ecológicos y la distribución de las especies de fauna y flora en la zona.

El paso constante de personal, puede generar encuentros con la fauna, y en algunos casos puede terminar en afectaciones hacia esta (atropellamiento, represalias, entre otros).

Respecto a la biota acuática, se contempla la descarga de sedimentos accidentales y los vertimientos domésticos e industriales en los cuerpos de agua cercanos, dado la cercanía de la mina con el afluente hídrico puede afectar los procesos ecológicos en el sistema acuático.

#### 1.4.3 Área de influencia medio socioeconómico

El área de influencia socioeconómica se determina con base en información primaria y secundaria, que permita ubicar las unidades territoriales donde se localiza el proyecto como el primer referente en el medio socioeconómico. Esta identificación se estructura a partir de información cartográfica



base, que permite evidenciar los límites, planes o esquemas de ordenamiento territorial de los municipios, que indique la división político administrativa del municipio y de manera particular, aquella que evidencie unidades territoriales menores; es decir, veredas o corregimientos.

El área de influencia definida para el componente socioeconómico en el subcontrato de formalización corresponde a la vereda Manizales, jurisdicción del municipio de San Roque, Antioquia. Es importante resaltar que la operación minera actual del Subcontrato de Formalización se presenta puntualmente sobre esta vereda la cual es fuente de suministro de bienes y servicios que integran la naturaleza del proyecto. Dentro de la vereda se identificaron impactos a nivel cultural, espacial, demográfico, económico y político – organizativo.

## 1.5 NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES.

### 1.5.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA

Para suplir las necesidades de agua requerida por parte del subcontrato de formalización durante las etapas de construcción, montaje y operación, se necesita abastecer el consumo de agua a nivel doméstico e industrial en el área de explotación.

- Uso doméstico: el cual será demandado principalmente por los operarios proyectados que tendrá de forma permanente el subcontrato de formalización minera, corresponderá a todo el volumen de agua para la operación de unidades sanitarias (inodoros, lavamanos y pocetas).

En la formalización no se contempla la instalación de alojamientos o campamentos, ya que los operarios viven cerca del subcontrato. Para la hidratación del personal que labora en la mina, la empresa dotará la infraestructura minera con botellones de agua.

Se proyecta una población de 20 operarios, los cuales serán el factor preponderante para el cálculo de la demanda hídrica domestica de proyecto y su respectivo módulo de consumo establecido en el Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento (RAS) de agua potable y saneamiento básico.

- Uso industrial: se requiere agua para refrigerar la broca de perforación, así como para eliminar el detritus que se forma por la acción de la broca sobre la roca al perforarla (perforación del barreno), para estimar el caudal a utilizar en este proceso, se toma como referencia las siguientes condiciones:
  - Se utilizará una broca de 7 botones de 39 milímetros de diámetro.
  - 1,5 metros la longitud promedio del barreno.
  - 15 minutos promedio es el tiempo demandado en la perforación de un barreno de 1,50 metros<sup>1</sup>.
  - El agua de perforación se obtiene del cuerpo de agua presente al interior de la mina.
  - 30 barrenos por turno en las labores de desarrollo (60 barrenos al día)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Tiempo promedio determinado durante la perforación realizada.

<sup>2</sup> Según el esquema de perforación en las labores de desarrollo, el cual presenta un número mayor de perforación que el esquema de perforación en los paneles de producción.

60 metros/minuto es la velocidad máxima de circulación del fluido en el espacio anular entre el varillaje y las paredes del barreno, para un adecuado barrido del detritus

Adicionalmente se requiere del uso de agua industrial para la humectación de las vías de acceso de los vehículos al área de cargue y descargue de la infraestructura del subcontrato de formalización minero. El cálculo estimado para este uso corresponde al momento de máxima demanda de riego, es decir, un camión cisterna en un día laboral.

Dado lo anterior se requiere tramitar una solicitud de concesión de aguas superficiales para uso doméstico e industrial, el total de concesión a solicitar se presenta en la Tabla 1-6.

**Tabla 1-6. Caudal total a solicitar concesión de aguas**

No.	Datos Generales	Caudal (Q)	Unidades
1	Q demandado uso domestico	0.03	L/s
2	Q demandado uso industrial (refrigeración + humectación)	0.101	L/s
	<b>Q Total concesión aguas</b>	<b>0.131</b>	<b>L/s</b>

Fuente: (Ingex, 2020)

Se aclara que en la operación del subcontrato no se contempla la instalación y/o construcción de una planta de beneficio. Esta labor está planificada para desarrollarse a través de un operador tercero en instalaciones ajenas al subcontrato de formalización. Por lo tanto, no se requiere de volúmenes de agua adicionales que se involucren en procesos de beneficio.

Se contempla la instalación de una máquina trituradora, la cual no requiere de agua para su funcionamiento, y cuyo objeto es reducir el diámetro de las rocas que salen de la explotación del interior de la bocamina, para facilitar el empaclado y transporte de este producto.

### 1.5.2 VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES

El subcontrato de formalización, durante sus etapas de construcción, montaje y operación, generará descargas o vertimientos de agua residual provenientes de las actividades domésticas e industriales en el área de explotación y áreas auxiliares.

- Las ARD (Aguas Residuales Domesticas) que se generarán en el subcontrato, tienen su origen debido al uso de las unidades sanitarias (inodoros, lavamanos, duchas y pocetas) que estarán ubicadas en las áreas de oficina, casino (comedor) planta de beneficio, taller y almacén. Las descargas de aguas residuales domesticas (ARD) serán tratadas en un sistema séptico del tipo prefabricado en material PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio).
- El vertimiento industrial (ARI) o vertimiento de aguas residuales no domesticas (ARnD) generadas en el subcontrato corresponden a aquellas que son extraídas del interior de la bocamina durante las operaciones en curso. Este caudal generado es la suma de los volúmenes de agua de refrigeración usada en las perforaciones y los volúmenes de agua de infiltraciones subterráneas que deben ser evacuadas para facilitar los frentes de extracción minero

Finalmente, en el subcontrato de formalización minera se identifican los siguientes tipos de vertimientos, los cuales serán solicitados en su respectivo trámite ambiental ante la autoridad (Ver Tabla 1-7).

**Tabla 1-7. Caudal total permiso de vertimientos proyecto.**

No.	Datos Generales		Unidades	Tipo Vertimiento
1	Q Vertimiento domestico	0.03	L/s	Descarga al Suelo campo infiltración
2	Q Vertimiento industrial	0.02	L/s	Descarga puntual a fuente hídrica
	<b>Q Total Vertimientos</b>	<b>0.05</b>	<b>L/s</b>	-

Fuente: (Ingex, 2020)

## 1.6 MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación de impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales del proyecto. Esta evaluación debe realizarse en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permitan identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y, cuando ello no es posible, cualitativamente.

Según los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA, para la Licencia Ambiental Definitiva para la formalización minera, la identificación y evaluación de impactos ambientales debe partir de la caracterización de las áreas de influencia por componente, grupo de componentes o medio, información contenida en el *Capítulo 4, 5 y 6. Caracterización el medio abiótico, biótico y socioeconómico*, donde se presenta la caracterización expresa de las condiciones generales del área de influencia con los efectos que el proyecto tiene actualmente, también se debe tener en cuenta la información contenida en el *Capítulo 2. Descripción de la actividad minera*, el cual se constituye en la base técnica del proyecto para analizar las actividades que pueden generar externalidades positivas o negativas el área de influencia.

### 1.6.1 metodología

La metodología utilizada para la identificación de impactos, consiste en tres actividades las cuales se realizan para el escenario actual del proyecto. A continuación, se describe la metodología propuesta:

- I. Identificar las actividades generadoras de impactos ambientales. En esta actividad se identifican las actividades, procesos o proyectos que se vienen desarrollando actualmente en el área de influencia del proyecto.
- II. Identificación de impactos. Esta actividad consiste en identificar los impactos que son generados por las actividades presentes en el área de influencia, para esto es necesario la construcción de una matriz de doble entrada, la cual busca realizar las interacciones que se presentan entre las actividades identificados en el numeral anterior (número 1) con los elementos ambientales del área de influencia (abiótico, biótico y socioeconómico). La identificación de impactos se realizó tomando como referencia el listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental ( Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020)

III. Identificación y evaluación de impactos: Una vez identificados los impactos ambientales producto de las interrelaciones realizadas en el numeral 2, se debe valorar la importancia ambiental de dichos impactos, para lo cual se acoge la metodología propuesta en “*La Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Fernández & Vítora, 2003)*”, con el fin de determinar la importancia ambiental del impacto y la Metodología propuesta por ECOPETROL S.A. (Delgado, 2012) para la determinación de la probabilidad de ocurrencia y significancia ambiental.

Acorde con las metodologías de *Fernández & Vítora, 2003* y ECOPETROL (Delgado, 2012), la evaluación de impactos se realizó en cada impacto identificado, mediante la asignación de variables, de ocho parámetros para el cálculo de la importancia ambiental y la probabilidad de ocurrencia para determinar la significancia ambiental.

La asignación de las variables o parámetros en cada una de los impactos, es soportado mediante la matriz de impactos y las fichas de calificación que cuentan con el sustento técnico de cada profesional experto en los medio abiótico, biótico y socioeconómico.

### 1.6.2 Análisis de la evaluación

El análisis de la evaluación se ejecuta de manera objetiva con el fin de estimar cualquier posible alteración de las condiciones ambientales y socioeconómicas futuras que puedan ser atribuidas al proyecto. El análisis de impactos ambientales se desarrolla para los escenarios actual (identificación, evaluación y análisis de los aspectos antrópicos previos al desarrollo del proyecto) y escenario proyectado (identificación, evaluación y análisis de los impactos que se podrían generar por la puesta en marcha de las actividades del proyecto minero).

### 1.6.3 Resultados

#### 1.6.3.1 Escenario actual

Se identifican 30 impactos ambientales, los cuales se presentan como resultado dos (2) impactos con una externalidad positiva y 28 impactos con externalidades negativas.

De los 30 impactos que se identificaron en el área de influencia del proyecto, el 56% corresponde al componente abiótico con 17 impactos, seguido del 27% del componente socioeconómico con ocho (8) impactos y finalmente el componente biótico con el 17% que corresponde a cinco (5) impactos

A continuación, en la Tabla 1-8 se presentan los impactos identificados en el escenario actual.

**Tabla 1-8. Significancia Ambientales escenario actual**

MEDIO	COMPONENTES	IMPACTOS	Valor	Importancia Ambiental del Impacto	Significancia ambiental
ABIÓTICO	Atmósfera	Cambio en los niveles de ruido.	-14	Moderado	Baja
		Incremento del material particulado.	-14	Moderado	Media
		Emisión de gases	-14	Moderado	Baja
	Geomorfología	Cambio en la morfología del terreno.	-19	Moderado	Media

		Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial.	-20	Moderado	Media
	Geotécnico	Cambio en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	-17	Moderado	Media
	Hidroeológico	Cambio en las características físico - químicas de las aguas subterránea	-12	Moderado	Baja
		Abatimiento del nivel freático.	-14	Moderado	Media
	Hidrológico	Cambio en las características físicas de las aguas superficiales.	-21	Moderado	Media
		Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	-16	Moderado	Media
		Cambio de los caudales de los cuerpos de agua superficial.	-15	Moderado	Media
	Suelo	Cambio en las características físicas del suelo.	-20	Moderado	Media
		Cambio en las características químicas del suelo.	-12	Moderado	Media
		Incremento de los fenómenos de remoción en masa.	-16	Moderado	Media
		Perdida de suelo (Erosión).	-16	Moderado	Media
		Variación en el uso actual del suelo.	-12	Moderado	Media
Paisaje	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	-16	Moderado	Media	
BIÓTICO	Biota terrestre	Posible afectación de la cobertura vegetal	-9	Irrelevante	Baja
		Posible afectación de fauna terrestre	-25	Relevante	Media
	Biota acuática	Alteración del intercambio gaseoso en los ecosistemas acuáticos	-9	Irrelevante	Baja
		Disminución de la capacidad fotosintética de la hidroflore	-9	Irrelevante	Baja
		Modificación del hábitat de la fauna acuática	-9	Irrelevante	Baja
SOCIOECONÓMICO	Cultural	Alteración en los patrones culturales	-28	Relevante	Media
	Espacial	Alteración de las dinámicas de movilidad local	-14	Moderado	Baja
	Demográfico	Cambios en la dinámica poblacional local	-11	Irrelevante	Baja
	Economico	Incremento en la demanda de bienes y servicios	21	Moderado	Baja
	Economico	Generación de empleo y recambio	18	Moderado	Baja
	Político - organizativa	Cambios de representación en las relaciones organizativas sociales y las comunidades locales	-19	Moderado	Baja
		Potenciación de conflictos sociales y acciones colectivas	-28	Relevante	Media
Generación de expectativas		-11	Irrelevante	Baja	

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2020.

### 1.6.3.2 Escenario proyectado

Se identifican 29 impactos en el área de influencia del proyecto, el 59% corresponde al componente abiótico con 17 impactos, seguido del 27% del componente socioeconómico con ocho (8) impactos y finalmente el componente biótico con el 14% que corresponde a impactos (4) impactos.

A continuación, se presentan en la Tabla 1-9, el grado de significancia ambiental de cada uno de los impactos evaluados en los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en el escenario proyectado

**Tabla 1-9. Significancia Ambientales escenario proyectado.**

MEDIO	COMPONENTES	IMPACTOS	Importancia Ambiental del Impacto	Importancia Ambiental del Impacto	Significancia ambiental
ABIÓTICO	Atmósfera	Cambio en los niveles de ruido.	-17	Moderado	Media
	Atmósfera	Incremento del material particulado.	-18	Moderado	Media
	Atmósfera	Emisión de Gases	-16	Moderado	Media
	Geomorfológico	Cambio en la morfología del terreno.	-21	Moderado	Media
	Geomorfológico	Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial.	-19	Moderado	Baja
	Geotécnico	Cambio en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	-18	Moderado	Media
	Hidrogeológico	Abatimiento del nivel freático.	-16	Moderado	Media
	Hidrogeológico	Cambio en las características físico - químicas de las aguas subterránea	-14	Moderado	Media
	Hidrológico	Cambio en las características físicas de las aguas superficiales.	-22	Relevante	Media
	Hidrológico	Cambio en las características químicas de las aguas superficiales.	-17	Moderado	Media
	Hidrológico	Cambio de los caudales de los cuerpos de agua superficial.	-15	Moderado	Media
	Suelo	Cambio en las características físicas del suelo.	-21	Moderado	Media
	Suelo	Cambio en las características químicas del suelo.	-12	Moderado	Media
	Suelo	Incremento de los fenómenos de remoción en masa.	-18	Moderado	Media
	Suelo	Perdida de suelo (Erosión).	-18	Moderado	Media
	Suelo	Variación en el uso actual del suelo.	-18	Moderado	Media
	Paisaje	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje.	-25	Relevante	Media
BIÓTICO	Biota terrestre	Fenómenos de ahuyentamiento de fauna	-14	Moderado	Media
	Biota terrestre	Posible afectación de la cobertura vegetal	-17	Moderado	Media
	Biota terrestre	Posible afectación de la fauna terrestre	-25	Relevante	Media
	Biota acuática	Modificación del hábitat acuático	-10	Irrelevante	Baja
SOCIOECONÓMICO	Cultural	Alteración en los patrones culturales	22	Relevante	Media
	Espacial	Alteración de las dinámicas de movilidad local	21	Moderado	Baja
	Demográfico	Cambios en la dinámica poblacional local	-12	Moderado	Baja
	Económico	Incremento en la demanda de bienes y servicios	20	Moderado	Baja
	Económico	Generación de empleo y recambio	18	Moderado	Baja
	Político - organizativa	Cambios de representación en las relaciones organizativas sociales y las comunidades locales	-21	Moderado	Baja
	Político - organizativa	Potenciación de conflictos sociales y acciones colectivas	-28	Relevante	Media



MEDIO	COMPONENTES	IMPACTOS	Importancia Ambiental del Impacto	Importancia Ambiental del Impacto	Significancia ambiental
	Político - organizativa	Generación de expectativas	-16	Moderado	Baja

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S, 2020.

Estos impactos arrojan como resultado cuatro (4) impactos con una externalidad positiva y 25 impactos con externalidades negativas.

Excluyendo los impactos de categoría con externalidades positivas, se tiene que 20 tienen significancia ambiental media y cinco (5) con significancia ambiental baja y no se identifican impactos de significancia ambiental “grave o crítico”; así, los niveles de importancia para los 25 impactos identificados (excluyendo la categoría de externalidad positiva), es moderado y relevante, lo que indica que la afectación de estos impactos exige la recuperación del medio a través de medidas de prevención y mitigación.

En conclusión, los impactos ambientales identificados en el proyecto, son perfectamente reversibles y por lo tanto no podrían definirse como una externalidad directa generada por el proyecto lo que indica que, con medidas preventivas, de mitigación y de corrección se logran manejar los impactos.

## 1.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

### 1.7.1 Metodología

La metodología que se llevó a cabo para obtener la zonificación ambiental, parte del hecho de relacionar los elementos relevantes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, hasta llegar a la superposición de los mapas intermedios de la zonificación ambiental. Los atributos de estos componentes son evaluados por las funciones ecosistémicas que presentan y los servicios que brindan a las comunidades en términos de sensibilidad e importancia.

#### 1.7.1.1 Criterios analizados

Agrupación de atributos (mapas temáticos) definidos en los diferentes medios analizados (abiótico, biótico y socioeconómico). Para el caso particular del Proyecto, los elementos de análisis definidos de acuerdo con la información de línea base y presentados en los numerales siguientes son:

Tabla 1-10 Criterios de evaluación de la zonificación ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	VARIABLES CONSIDERADAS
Aspectos Físicos	Estabilidad Geotécnica	Pendientes
	Hidrología	Distancia a red de drenaje
Aspectos Bióticos	Flora y Fauna	Cobertura vegetal, ecosistemas estratégicos y áreas de protección y especies endémicas.
Aspectos socioeconómicos	Infraestructura vial	Vías veredales.
	Población	Densidad poblacional

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2021.

#### 1.7.1.2 Valoración de la sensibilidad e importancia

La evaluación de los atributos consiste en generar un modelo de valoración del territorio en función de los factores, e implica una clasificación cuantitativa o cualitativa, definiendo diferentes rangos de sensibilidad

(entre muy baja y muy alta sensibilidad). Esto permite generar mapas de zonificación más comprensibles que simplifican los atributos en rangos que expresan la mayor o menor sensibilidad del territorio.

En la Tabla 1-11 se presenta la descripción de las respectivas categorías:

**Tabla 1-11 Rangos y categorías de sensibilidad.**

CLASIFICACIÓN (VALORACIÓN)	SENSIBILIDAD
MUY BAJA (1)	Corresponden a aquellos elementos del sistema que poseen capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que, por ende, tienen una alta resistencia a sufrir cambios recuperándose en el corto plazo de forma natural.
BAJA (2)	Se relaciona con aquellos elementos del sistema, del medio o del entorno que poseen una alta capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una buena resistencia a sufrir cambios, es decir una alta resiliencia. Su recuperación se da por mecanismos naturales en el corto plazo y en algunos casos se requiere implementar acciones de prevención.
MEDIA (3)	Representa aquellos elementos del sistema que poseen una capacidad media o moderada de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia moderada a sufrir cambios. Su recuperación se da en el corto plazo implementando acciones de prevención y mitigación y/o en el mediano plazo implementando medidas de prevención.
ALTA (4)	Son elementos del medio o entorno que son altamente susceptibles a ser transformados o intervenidos por acciones externas (principalmente antrópicas). Para su recuperación se requieren medidas de mitigación y corrección, con resultados visibles en el mediano y largo plazo.
MUY ALTA (5)	Son elementos del medio que exhiben condiciones de sensibilidad y fragilidad ecológica muy alta y/o son elementos protegidos por la legislación colombiana la cual puede haber sido previamente declarada mediante acciones de protección o delimitación en categorías especiales de protección.

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2021.

### 1.7.2 Resultados Medio Abiótico

De acuerdo a los criterios evaluados a continuación se presenta la sensibilidad del medio abiótico para el área de influencia abiótica definido para determinar la zonificación ambiental total. (Ver Tabla 1-12)

**Tabla 1-12 Sensibilidad del medio abiótico para el Área influencia**

SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Muy alto	5	2,53	16%
Alto	4	4,24	26%
Medio	3	5,69	35%
Bajo	2	3,27	20%
Muy bajo	1	0,51	3%
<b>Total</b>		<b>16,25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2021.

Como se evidencia en tabla anterior, el medio abiótico se caracteriza principalmente por tener sensibilidades medias y bajas, que corresponden a 35% y 26% del área de influencia, respectivamente, también se observa la presencia de sensibilidades alta y muy alta, que representan el 26% y el 16%, respectivamente. Estas se deben a la distancia de las zonas de retiro a las fuentes hídricas y a la presencia de altas pendientes cerca de estas fuentes.

### 1.7.3 Resultados Medio Biótico

De acuerdo a los criterios evaluados a continuación se presenta la sensibilidad del medio biótico para el área de influencia abiótica definido para determinar la zonificación ambiental total. (ver Tabla 1-13)

**Tabla 1-13 Sensibilidad del medio biótico para el Área influencia**

SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Muy Baja	1	0,00	0%
Baja	2	12,52	88%
Media	3	1,70	12%
Alto	4	0,00	0%
Muy Alto	5	0,00	0%
<b>Total</b>		<b>14,22</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2021.

La sensibilidad del medio biótico presenta sensibilidades bajas y medias principalmente, las cual representan el 88% y el 12% del área de influencia, respectivamente. Dentro de la zonificación biótica no hay evidencia de sensibilidades alta y muy alta.

### 1.7.4 Resultados Medio Socioeconómico

De acuerdo a los criterios evaluados a continuación se presenta la sensibilidad del medio socioeconómico del área de influencia. (Ver Tabla 1-14).

**Tabla 1-14 Sensibilidad del medio socioeconómico**

SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Baja	1	151,99	41%
Media	3	172,52	47%
Alto	5	45,25	12%
<b>Total</b>		<b>369,76</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2021.

Es importante aclarar que, para determinar la zonificación del medio socioeconómico se tomó en cuenta solamente el área de influencia abiótica, con la cual también se determinó la zonificación ambiental total.

### 1.7.5 Zonificación Ambiental

Basados en la información de cada uno de los componentes y sustentado en la línea base de la caracterización del área de influencia y los resultados de la zonificación intermedia, se definen como los porcentajes de ponderación de cada uno de los componentes para el análisis de la zonificación ambiental total.

En la Tabla 1-15, se observan los porcentajes de ponderación a considerar en el análisis de la zonificación ambiental total teniendo en cuenta los resultados de cada zonificación intermedia.

**Tabla 1-15. Tabla de ponderación de las zonificaciones intermedias.**

Peso (%)	Criterio
----------	----------

50	Zonificación del medio abiótico
25	Zonificación del medio biótico
25	Zonificación del medio socioeconómica

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2021.

Se asigna un mayor porcentaje de ponderación a la zonificación del medio abiótico, ya que es este el que presenta mayor grado de susceptibilidad, ya que en esta se encuentran las zonas de retiro y estas son áreas para la conservación.

Una vez evaluada la sensibilidad para cada uno de los medios, se realizó la ponderación de la sensibilidad de los tres (3) componentes, el cual fue calificado con los rangos de valoración final de la zonificación ambiental, tal como se presenta en la Tabla 1-16, arrojando como resultado el mapa de zonificación ambiental final.

**Tabla 1-16 Sensibilidad de la zonificación ambiental**

SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Muy Baja	1	0,03	2%
Baja	2	3,19	20%
Media	3	12,31	76%
Alta	4	0,73	4%
Muy Alto	5	0,00	0%
<b>Total</b>		<b>16,25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2021.

## 1.8 Zonificación De Manejo Ambiental

La zonificación de manejo ambiental presenta la ordenación del área de influencia como una forma integral de visualizar el territorio en función de la sensibilidad ambiental y los impactos ambientales identificados en la evaluación. En otras palabras, presenta la imagen prospectiva general de lo que será el área de estudio con el proyecto.

La zonificación de manejo está enfocada a orientar la aplicación de las medidas de manejo en el territorio, las cuales deberán ser más rigurosas en aquellas áreas cuya oferta ambiental sea de mayor importancia, o donde las características ambientales se consideren más sensibles.

Como resultado de este capítulo se presentan las áreas de cada categoría de zonificación y el mapa correspondiente, presentado a una escala 1:3.000.

En la Tabla 1-17 se observa la relación y migración de información de zonificación ambiental a zonificación de manejo ambiental.

**Tabla 1-17 Criterios considerados para la zonificación de manejo ambiental**

Zonificación ambiental	Zonificación de manejo ambiental
Zonas de sensibilidad muy alta	Áreas de Exclusión
Zonas de sensibilidad alta	Área de Intervención con Restricción Alta
Zonas de sensibilidad media	Área de Intervención con Restricción Media
Zonas de sensibilidad baja	Área de Intervención con Restricción Baja
Zonas de sensibilidad muy baja	Área de Intervención

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S., 2021

### 1.8.1 Zonificación ambiental de manejo obtenida

A partir de la zonificación ambiental definida se determinó la zonificación de manejo ambiental para el área de influencia. Los resultados de la aplicación de esta propuesta de manejo se presentan en la Tabla 1-18 donde se observa el resultado de la zonificación de manejo, el tipo de área con su correspondiente extensión y porcentaje.

#### 1.8.1.1 Zonificación de manejo del medio abiótico

La zonificación de manejo del componente abiótico, se determinó por medio de la superposición de mapas de pendientes y de las zonas de retiro a los cuerpos de aguas.

#### 1.8.1.2 Zonificación de manejo del medio biótico

La zonificación de manejo del componente abiótico, se determinó por medio de la superposición de mapas de coberturas vegetales y de las áreas de protección.

#### 1.8.1.3 Zonificación de manejo del medio socioeconómico

La zonificación de manejo del componente socioeconómico, se determinó por medio de la superposición de mapas de densidad poblacional y retiro de vías del área de influencia socioeconómico.

### 1.8.2 Zonificación de manejo ambiental

En la Tabla 1-18, se presentan los resultados de la zonificación de manejo, dichos resultados arrojan lo siguiente:

**Tabla 1-18 Zonificación de manejo ambiental**

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	SENSIBILIDAD AMBIENTAL	ÁREA (HA)	% ÁREA
Área de Intervención	Muy Baja	0,03	0,2%
Área de intervención con restricción baja	Baja	3,19	20%
Área de intervención con restricción media	Media	12,31	76%
Área de intervención con restricción alta	Alta	0,76	4%
Áreas de exclusión	Muy Alta	0,00	0%
<b>TOTAL</b>		<b>16,25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S, 2021

#### 1.8.2.1 Área de exclusión

Dentro del área de influencia de la unidad minera El Búcaro, no se encuentran áreas de exclusión

#### 1.8.2.2 Áreas de intervención con restricción alta

Esta área corresponde a 0,76 ha las cuales representan el 4% del área total del área de influencia. La sensibilidad ambiental en estas zonas es alta, lo cual ocasiona que la susceptibilidad del área sea alta ante cualquier intervención. Estas áreas corresponden principalmente a criterios como las zonas de

retiros de las quebradas. Dentro de estas áreas se podrán desarrollar las actividades del proyecto ejecutando las medidas de manejo ambiental establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

#### ***1.8.2.3 Áreas de intervención con restricción media***

Las áreas de intervención con restricción media corresponden 12,31 ha que representan el 76% del área de influencia. Dentro de estas áreas se podrán desarrollar las actividades del proyecto ejecutando las medidas de manejo ambiental establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

#### ***1.8.2.4 Áreas de intervención con restricción baja***

El área de influencia del proyecto minero tiene una extensión de 3,19 ha (20%) que pertenecen a áreas de intervención con restricción media. Si bien, estas áreas representan una sensibilidad baja, es importante aplicar planes de manejo para la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos que se puedan generar en estas zonas.

#### ***1.8.2.5 Áreas de intervención***

Las áreas de intervención sin ningún tipo de restricción corresponden a 0,03 ha que representan el 0,2% del área de influencia. Dentro de estas áreas se podrán desarrollar las actividades del proyecto ejecutando las medidas de manejo ambiental establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

### **1.8.3 Planes y Programas**

#### ***1.8.3.1 Plan de Manejo Ambiental***

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 un proyecto, obra o actividad.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), considera al ambiente como un sistema conformado por un conjunto de elementos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Este plan se encuentra orientado a prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados en el Capítulo No.9. Evaluación Ambiental, del Presente Estudio de Impacto Ambiental para La Licencia Ambiental Global Definitivo para La Formalización Minera.

Los medios abiótico, biótico y socioeconómico interactúan entre sí y la conexión resultante le da características propias al área de influencia de la operación del Subcontrato de Formalización. Cualquier acción en uno de los elementos afecta estas características y bajo esta perspectiva se considera que los programas del Plan de Manejo deben estar articulados. Por esta razón algunos de los programas que se presentan en los tres (3) medios atienden impactos generados para más de uno de ellos y tienen medidas de manejo comunes.

En el Subcontrato de Formalización, se estructuran 16 fichas de manejo ambiental que articulan la totalidad de acciones necesarias para realizar de manera eficiente la mitigación y manejo de los impactos ambientales. En la Tabla 1-19, se presenta el resumen de los planes de manejo ambiental.



**Tabla 1-19. Resumen de planes de manejo ambiental**

Medio	No. de programa	Ficha	Costos
Abiótico	1	Manejo integral de Aguas Residuales Industriales – ARI industriales	\$ 4.500.000
	2	Manejo integral de Aguas Residuales Domesticas - ARD	\$ 4.500.000
	3	Manejo de control de emisión de gases y material particulado	\$ 2.500.000
	4	Abastecimiento de agua para la explotación y cierre	\$ 2.700.000
	5	Manejo integral de residuos sólidos ordinarios, peligrosos y especiales	\$ 3.100.000
	6	Manejo de combustibles y sustancias químicas	\$ 1.000.000
	7	Control y manejo de los movimientos en masa.	\$ 4.000.000
	8	Manejo de depósito de material estéril.	\$ 9.000.000
Biótico	9	Programa de mitigación de las afectaciones causadas a la fauna y flora	\$ 9.500.000
	10	Programa de mitigación de las afectaciones causadas al medio acuático	\$ 500.000
Socio-económico	11	Programa de Fortalecimiento Institucional	\$ 6.000.000
	12	Programa de Información y Participación Comunitaria	\$ 6.000.000
	13	Programa de Desarrollo Social (educación y salud)	\$ 8.000.000
	14	Programa de Fortalecimiento Productivo y Gestión de Empleo.	\$ 11.000.000
	15	Programa de Recreación, Cultura y Deporte	\$ 5.000.000
	16	Programa de Inclusión social y Línea de Bienestar.	\$ 9.500.000

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S, 2020.

### 1.8.3.2 Plan de 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 (MINAMBIENTE, 2016).

Los resultados obtenidos durante el proceso de monitoreo serán fundamentales, frente a la toma de decisiones para realizar ajustes a los planes de manejo y monitoreo propuestos. A continuación, se presenta en la Tabla 1-20, el resumen de las siete (7) fichas de manejo y seguimiento diseñadas para el desarrollo del subcontrato de formalización.

**Tabla 1-20. Resumen de fichas manejo y seguimiento.**

Medio	No. de programa	Seguimiento y monitoreo	Costo
Abiótico	1	Plan de monitoreo y seguimiento del vertimiento de aguas residuales industriales - ARI.	\$ 6.000.000
	2	Plan de monitoreo y seguimiento del vertimiento de aguas residuales Domesticas - ARD.	\$ 6.000.000
	3	Plan de monitoreo y seguimiento de gases y material particulado	\$ 10.500.000

Medio	No. de programa	Seguimiento y monitoreo	Costo
	4	Programa de monitoreo de seguimiento de residuos sólidos	Costos asociados al equipo de Gestión Ambiental
	5	Monitoreo y Seguimiento de movimientos en masas	\$ 4.500.000
Biótico	6	Programa de monitoreo de fauna y flora terrestre y acuática	\$ 15.408.285  <b>Nota:</b> El Monitoreo de comunidades de fauna terrestre por unidad de cobertura de la tierra, podrá presentarse a partir de información primaria levantada por Gramalote en el área de influencia y/o se complementara la información que sea necesaria de estos monitoreos, debido a que ambos proyectos comparten área de influencia, por lo cual el presupuesto de la ficha podrá presentar variaciones, información que se presentara oportunamente con el informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).
Socioeconómico	7	Programa de monitoreo y seguimiento del medio socioeconómico	Los costos se encuentran asociados al Departamento de Gestión Social

Fuente: Ingex Grupo Minero S.A.S, 2020.

### 1.8.3.3 Plan de Gestión del Riesgo

Con el Plan de Gestión del Riesgo no solo se da respuesta a las necesidades específicas sino también se da cumplimiento a las disposiciones legales vigentes y aplicables en el país, para nuestro caso particular la Ley 1523 de 2012 (Política de Gestión de Riesgos de Desastres), considerando además que para la explotación de la Mina, como un proyecto comprometido con el medio ambiente, seguridad y la salud en el trabajo, debe ser un punto de referencia y pionero en el desarrollo e implementación de la cultura de la prevención y la reducción de desastres en el sector energético.

Para esto, el plan se enmarca en el desarrollo de tres etapas específicas:

- **Conocimiento del Riesgo:** Como parte de la gestión del riesgo es necesario que exista un proceso de conocimiento del mismo el cual debe incluir: identificación, priorización y caracterización de escenarios de riesgo; análisis y evaluación del riesgo; monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes; y comunicación para promover una mayor conciencia del riesgo.
- **Reducción del riesgo:** El plan de reducción del riesgo involucra las medidas de prevención y mitigación que se deben adoptar con el fin de disminuir la amenaza, la exposición y/o la vulnerabilidad de los elementos expuestos al riesgo, con el fin de evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de que el riesgo llegara a materializarse. Este plan debe ser formulado en función de las diferentes actividades y fases del proyecto.
- **Plan informativo:** El plan de manejo de la contingencia comprende la preparación y ejecución de la respuesta ante la ocurrencia de emergencias y de la posterior recuperación de los elementos afectados. En particular, este plan debe evidenciar la preparación para dar respuesta efectiva ante la ocurrencia de efectos ambientales adversos como consecuencia de la materialización de riesgos tecnológicos en el proyecto, y para abordar la recuperación

de las características medioambientales existentes antes de dicha contingencia, esto último dependiendo de las causas probables de la contingencia (naturales, por terceros y operativas).

#### ***1.8.3.4 Plan de Cierre y Abandono***

El objetivo del plan de cierre minero es retornar el territorio en condiciones adecuadas para proteger el ambiente, las comunidades y los derechos colectivos, una vez finalicen las operaciones mineras. El plan de cierre se realiza en 3 etapas, el cierre progresivo que se encarga de realizar los cierres mineros en la medida que se generan de acuerdo al plan, plan de cierre temporal se encarga de definir las directrices en caso para las operaciones de forma temporal, cierre final obedece a todas las actividades de cierre necesarias para el cumplimiento del objetivo.