

APLICABILIDAD DE UN SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN,  
VALORACIÓN Y REPRESENTACIÓN CONTABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL  
DE LA INDUSTRIA MINERA EN LA CANTONERA LA CABRERA DE LA  
ORGANIZACIÓN ECOCIVIL EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

WILLIAM EDUARDO FONSECA IDÁRRAGA



UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
GRUPO DE INVESTIGACION EN INGENIERIA AMBIENTAL  
POPAYAN  
2013

APLICABILIDAD DE UN SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN,  
VALORACIÓN Y REPRESENTACIÓN CONTABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL  
DE LA INDUSTRIA MINERA EN LA CANTERA LA CABRERA DE LA  
ORGANIZACIÓN ECOCIVIL EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

WILLIAM EDUARDO FONSECA IDÁRRAGA

Informe final de Trabajo de Grado, modalidad de pasantía, como requisito para  
optar el título de Ingeniero Ambiental

Director:  
Msc. Wilson Andrés Betancourt V.  
Profesor del Departamento de Ingeniería Ambiental

Codirector:  
Francisco Javier Ortega  
Profesor de Contaduría Pública en la Universidad Cooperativa



UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
GRUPO DE INVESTIGACION EN INGENIERIA AMBIENTAL  
POPAYAN  
2013

Nota de aceptación:

El director y los jurados han participado en la revisión y sustentación del presente trabajo de grado, y lo aprueban.

---

Msc. Wilson Andrés Betancourt V.  
Firma del Director

---

Econ. Ronald Alejandro Macuacé  
Firma del jurado

---

Ing. Luis Jorge González  
Firma del jurado

Popayán, Febrero de 2014

Este trabajo es producto de todo el esfuerzo que he dedicado para formarme como Ingeniero Ambiental, sin duda alguna, quienes tienen el mayor mérito son mis padres: William Fonseca Cuenca y Amanda Idárraga Suaza, ya que me han ofrecido incondicionalmente su apoyo durante todos estos años de vida. Ante los obstáculos que aparecieron, siempre estuvieron allí para ayudarme, aconsejarme, guiarme para aprender y mejorar como persona. A ambos les dedico este trabajo porque, en todos los ámbitos, han servido como inspiración y apoyo para seguir adelante, consolidar mis sueños y forjar un destino del que siempre estarán orgullosos.

Igualmente, quiero dedicar este trabajo a quienes siempre se han mantenido allí, a un paso de distancia, mis hermanos, Cristian Roberto Fonseca y el pequeño Juan David Fonseca, por estar siempre presentes en mi vida dispuestos a ayudarme.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado mucha fortaleza para cumplir mis objetivos a pesar de las dificultades que se presentaron.

Agradezco de sobremanera el ánimo que me brindaron constantemente de mis padres y demás familiares, ellos son la base de mi educación.

También debo un agradecimiento especial a mi Director, Msc. Wilson Andrés Betancourt, quien fue la persona que me guio y me brindó un apoyo incondicional durante este proceso, y me instruyó para sacarlo adelante de la mejor manera. Igualmente a mi Codirector, Francisco Javier Ortega de la Universidad Cooperativa, por su gran apoyo y motivación en el aprendizaje de nuevas experiencias para la culminación de mis estudios y para la elaboración de este proyecto.

A mi compañera de trabajo Andrea Narváez Agredo, estudiante de Contaduría Pública de la Universidad Cooperativa, pues ayudo a gestionar el convenio con la empresa ECOCIVIL LTDA para ejecutar el proyecto; además por su valiosa colaboración en el desarrollo de temáticas ajenas a la ingeniería ambiental.

A los jurados selectos para evaluar el trabajo, profesor Ronald Alejandro Macuacé y el ingeniero Luis Jorge González, ya que dedicaron gran parte de su tiempo para ayudar a mejorarlo, y también me brindaron valiosas asesorías.

A la Universidad del Cauca, maestros, ingenieros, compañeros y amigos por haber estado a mi lado durante este largo trayecto, que deja grandes momentos para añorar; también por sus consejos, sus valores, por la motivación constante y el trabajo en equipo.

Por último, agradezco a la Universidad Cooperativa y la organización ECOCIVIL LTDA, con quienes se realizó el convenio interinstitucional, y prestaron toda su colaboración para el desarrollo del presente trabajo de grado.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	10
1. OBJETIVOS.....	12
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2. MARCO DE REFERENCIA .....	13
2.1 MARCO TEÓRICO .....	13
2.1.1 Modelo económico de medición del impacto ambiental de la Matriz Leopold. ....	13
2.1.2 Cuentas Ambientales.....	16
2.1.3 Conversión de Matriz Leopold a sistema de medición y valoración contable. ....	18
2.1.4 Proceso de contabilización a partir de la Matriz Leopold. ....	19
2.1.5 Los indicadores y la medición de sostenibilidad.....	19
2.2 MARCO CONTEXTUAL .....	20
2.2.1 Localización del proyecto minero. ....	20
2.2.2 Descripción del proyecto minero. ....	21
3. METODOLOGÍA DESARROLLADA .....	24
3.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTAN .....	24
3.1.1 Revisión bibliográfica.....	24
3.1.2 Recopilación de información.....	24
3.2 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CONTABILIDAD AMBIENTAL ..	25
3.2.1 Identificación.....	25
3.2.2 Medición.....	26
3.2.3 Valoración.....	27
3.2.4 Representación contable.....	27
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	28
4.1 MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	28
4.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	32
4.2.1 Programa de seguimiento y monitoreo ambiental.....	33
4.2.2 Seguimiento.....	37
4.2.3 Monitoreo.....	41
4.3 PLAN DE INVERSIONES.....	42
4.4 REPRESENTACIÓN CONTABLE AMBIENTAL .....	45
4.4.1 Catálogo de cuentas y dinámica.....	45
4.4.2 Contabilización.....	48
5. CONCLUSIONES.....	50
6. RECOMENDACIONES .....	52
BIBLIOGRAFÍA .....	53
ANEXOS.....	54

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Escalas para valorar la importancia de los impactos ambientales. ....	14
Tabla 2. Coordenadas del área solicitada para la exploración.....	20
Tabla 3. Programas y proyectos del Plan de Manejo Ambiental. ....	32
Tabla 4. Metas e indicadores de cumplimiento y frecuencia de verificación del seguimiento. ....	38
Tabla 5. Plan de Inversiones detallado para cada programa. ....	44

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Sistema de contabilización de las inversiones ambientales.....	18
Figura 2. Localización del área del contrato de concesión minera.....	21
Figura 3. Método de explotación propuesto de cantera a media ladera. ....	22
Figura 4. Sistema de explotación de cantera a media ladera. ....	23
Figura 5. Matriz de Impacto Cruzado.....	29
Figura 6. Equipos para toma de muestras y análisis de agua.....	42



## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Fichas de manejo ambiental diseñadas para cada uno de los programas que conforman el Plan de Manejo. ....	54
Anexo B. Registro fotográfico del área de explotación minera en la Cantera La Cabrera.....	91
Anexo C. Registro fotográfico de la planta de procesamiento de material en la Planta de Aguarregada. ....	93

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas por los que atraviesa la sociedad contemporánea es precisamente el ambiental, es inherente al capitalismo y ha llegado a un punto tal, que la sociedad en general reconoce la urgente necesidad de medir y valorar los impactos ambientales que se originan con la dinámica empresarial.

El presente trabajo consistió básicamente en aplicar un modelo que combina la contabilidad con la ciencia ambiental. El modelo fue planteado por el grupo Visionarios de Investigación Contable (VINCO) de la Universidad Cooperativa de Colombia en Popayán, y se desarrolló en convenio interinstitucional con el Grupo de Ingeniería Ambiental (GIA) de la Universidad del Cauca. Este modelo fue aplicado en una empresa que desarrolla actividades mineras en el Departamento del Cauca, cuyo nombre es Empresa de Construcciones Civiles (ECOCIVIL) Ltda, en el área de explotación minera ubicada en la Cantera La Cabrera.

En el sistema se plantearon cuatro etapas principales: identificación, medición, valoración y representación contable del impacto ambiental, que ocasiona la actividad minera de esta organización. Para el desarrollo de cada etapa del Sistema de Contabilidad Ambiental, se llevó a cabo una metodología descriptiva.

La primera etapa, consistió en Identificar cada una de las actividades que impactaban el medio ambiente; y así mismo, se reconocieron los factores ambientales que se veían afectados por dichas actividades. Luego se relacionaron las actividades impactantes con los factores ambientales, mediante una Matriz de Impacto Cruzado basada en la Matriz de Leopold; esto nos arrojó como resultado una Medición del impacto ambiental, que correspondía a la segunda etapa del sistema que se aplicó.

A partir de la medición, se desarrolló un Plan de Manejo Ambiental (PMA), teniendo en cuenta las actividades con mayor/menor impacto sobre los factores ambientales; el PMA se compuso de siete programas. En cada programa se tuvo en cuenta el presupuesto necesario para desarrollar el PMA; a partir del presupuesto se elaboró un Plan de Inversiones para mitigar y controlar el impacto ambiental ocasionado, obteniendo así la tercera etapa que fue la valoración financiera ejecutar la mitigación de los impactos. Ya con toda la información recopilada, se finalizó la aplicación del sistema proponiendo la Representación Contable del Impacto Ambiental de la organización de estudio, que fue la última etapa.

Para el desarrollo de la práctica y obtención de resultados, se llevaron a cabo actividades de revisión bibliográfica, entrevistas y todo tipo de interacción con las personas involucradas en el área, asesorías con profesionales expertos en la temática, análisis de los Estudios de Impacto Ambiental de la organización con los que se obtuvo la concesión minera.

El trabajo de pasantía se hizo con el fin de contribuir al desarrollo de la región en el proceso de lograr una actividad minera formalizada. Ya que es innegable la ausencia de información clara, que permita dar cuenta en términos biométricos y económicos de cuál es el impacto ambiental que puede generar una organización industrial en el departamento del Cauca.

La información de impactos ambientales desde perspectivas contables, deben desbordar la racionalidad económica propia de la disciplina, y contemplar sistemas de medición y valoración desde aspectos más cualitativos. En este sentido, se presume que los principios propios de la contabilidad por partida doble deben ser subvertidos en un sistema de contabilidad ambiental, pues la misma disciplina bajo sus sistemas metodológicos puede servir de obstáculo para generar el modelo objeto de estudio en este trabajo. Por lo cual en el trabajo se formuló ¿Cómo aplicar el sistema de identificación, medición, valoración y representación contable del impacto ambiental en una industria de la minería del departamento del Cauca?

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Aplicar el sistema de identificación, medición, valoración y representación contable del impacto ambiental en la organización de minería ECOCIVIL.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las actividades, procesos y procedimientos de la organización de minería que impactan al medio ambiente.
- Implementar el modelo de contabilidad del impacto ambiental en la organización de minería.
- Describir el sistema de identificación, medición, valoración y representación contable del impacto ambiental.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 MARCO TEÓRICO

El proyecto se desarrolló por medio de una matriz de impacto cruzado, que relaciona principalmente el impacto ambiental por cada actividad. Esta matriz y el modelo contable se han desarrollado a partir de la Matriz Leopold.

**2.1.1 Modelo económico de medición del impacto ambiental de la Matriz Leopold.** La matriz denominada “Matriz de interacciones de Leopold”, es una matriz de interacción simple que sirve para identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de un proyecto determinado. Esta matriz permite valorar tanto la agresividad de las acciones como los factores ambientales que sufrirán en mayor o menor grado las consecuencias de su actividad como un procedimiento para la evaluación y medición del impacto ambiental de un proyecto económico de desarrollo y por tanto para la elaboración de sus costos y beneficios ecológicos. Esta evaluación constituye una Declaración del Impacto Ambiental (DIA).

La Matriz Leopold fue desarrollada en 1971, en respuesta a la ley de la Política Ambiental de los Estados Unidos del año 1969. Establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El análisis no produce un resultado cuantitativo, sino un conjunto de juicios de valor. El principal objetivo es garantizar que la medición de los impactos de diversas acciones sea evaluada y propiamente considerada en la etapa de planeación del proyecto.

Mediante diversos procedimientos evalúa el impacto ambiental de un proyecto en desarrollo y por tanto evalúa los costos y beneficios ecológicos. Su utilidad principal es como una lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

Esta es una matriz de interacción simple que sirve para identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de un proyecto determinado.

- Esta matriz de doble entrada tiene como filas los factores ambientales que pueden ser afectados.
- Como columnas las acciones que tendrán lugar y que pueden causar impactos.
- Luego de la depuración de la matriz de identificación (primera etapa) se obtiene la matriz de importancia (segunda etapa).
- Cada cuadro se divide en diagonal. En la parte superior se coloca la magnitud M (extensión del impacto), precedida del signo “+” o bien “-”, según el impacto sea positivo o negativo respectivamente.
- La escala empleada incluye valores del 1 al 10, siendo 1 la alteración mínima y 10 la alteración máxima.

- En el triángulo inferior se coloca la importancia –I (intensidad) –, también en escala del 1 al 10.
- La ponderación es subjetiva pero debe hacerse con la participación de todo el equipo de especialistas para lograr la mayor objetividad posible.
- La suma por filas indica las incidencias del conjunto de acciones sobre cada factor, y por lo tanto su grado de fragilidad.
- La suma por columnas provee la valoración relativa del efecto que cada acción producirá, es decir, su agresividad.

En la tabla 1 que se muestra en la siguiente página, se presentan las escalas para valorar la importancia de los impactos ambientales, que puede ayudar a la hora de ejecutar las características anteriores. En esta metodología, se utilizan dos tipos de matrices en etapas sucesivas de análisis:

- **Matriz de identificación:** Los impactos ambientales son a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados. Estos factores se identifican previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo. Pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación en proyectos diferentes.
- **Matriz de importancia:** Es la primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales. Esta matriz permite valorar tanto la agresividad de las acciones como los factores ambientales que sufrirán en mayor o menor grado las consecuencias de la actividad en cuestión.

Tabla 1. Escalas para valorar la importancia de los impactos ambientales.

<b>Signo</b>	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficio	+
Perjudicial	-
<b>Intensidad (In)</b>	
Grado de Incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima.	1
Situaciones Intermedias	2 a 11
Destrucción total	12
<b>Extensión (Ex)</b>	
Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (%de área, respecto de entorno en que se manifiesta el efecto).	
Puntual: efecto muy localizado	1
Parcial	2
Total: influencia generalizada	8

Tabla 1. (Continuación...)

<b>Momento (Mo)</b>	
Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	4
Corto plazo: inferior a un año	4
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2
Largo plazo: más de 5 años	1
<b>Persistencia (Pe)</b>	
Tiempo que permanece el efecto de su aparición y a partir del cual el factor afecto retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medios correctores.	
Efecto fugaz: menos de un año	1
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	2
Efecto permanente: superior a los 10 años	4
<b>Recuperabilidad (Rv)</b>	
Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana.	
Recuperable totalmente en forma inmediata	1
Recuperable totalmente a medio plazo	2
Irrecuperable	4
<b>Certidumbre (Ce)</b>	
Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.	
Improbable	1
Probable	2
Cierto	3

Fuente: Leopold, Clarke. Hanshaw and J. E. Balsley (2005)

La importancia del Impacto Ambiental surge de la siguiente Fórmula:

$$I = +/- (In + Ex + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

De esta forma, una vez calculadas todas las interacciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valorización es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se ha dicho, las filas de la Matriz Leopold representa el factor Ambiental (F) , que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el proyecto, las columnas de dicha matriz, la acción del Proyecto (A), es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

Cuando las organizaciones aplican la metodología de matriz de impacto cruzado, con la cual han identificado y medido los impactos ambientales, pueden proceder a valorar los mismos a partir de la generación de un plan de acción que permita aminorar los impactos ambientales encontrados; sin embargo lo ideal no es

aminorar o mitigar impactos ambientales, lo ideal sería no generar ningún impacto, lo cual es imposible debido a la dinámica propia del sistema económico capitalista.

Es por lo anterior que en esta metodología se sugiere que una vez identificado y medido el impacto ambiental a partir de la matriz de impacto cruzado se valoren los impactos por medio de un plan que permita aminorarlos. Dicha valoración se daría desde el cálculo de los costos en que deben incurrir las organizaciones para ejecutar el plan de mitigación del impacto ambiental. El método que se propone aquí, permite que los costos de mitigación ambiental sean contabilizados de tal manera que la empresas que los apliquen capitalicen dichos costos bajo las consideraciones conceptuales propias de los intangibles; es decir, que los costos incurridos para mitigar los impactos sobre el ambiente son considerados como inversiones que capitalizan un patrimonio ambiental y generan un Good Will ambiental, ya que la postura amigable que una organización tenga con el medio ambiente le permitirá generar una buena imagen social susceptible de ser explotada.

El plan de mitigaciones puede ser generado a partir de metodologías propias de los sistemas de presupuestos fundamentado en los resultados de la aplicación de la matriz de impacto cruzado. Los valores aquí establecidos permiten de igual manera considerar una nueva forma de contabilización de tal manera que se indique que las inversiones en medio ambiente le otorgan una valoración intangible a la empresa por el efecto de generar una buena imagen frente a la sociedad.

**2.1.2 Cuentas Ambientales.** Este plan no tiene instaurados normas de obligatorio cumplimiento puesto que en Colombia, o a nivel internacional no hay regulación alguna que obligue a acatar unos sistemas de cuentas ambientales para la implementación de dicho sistema. El campo de aplicación es para las organizaciones que en sus operaciones normales como empresa generan un impacto significativo hacia el núcleo del medio ambiente, como por ejemplo las empresas de la industria minera.

Las cuentas a utilizar que propone la metodología son las siguientes:

- **Activo Ambiental Integral:** Esta representado por todas las inversiones realizadas que aminoran los impactos ambientales. Indica por otro lado que las inversiones ambientales son aportes de capital que realizan las empresas y que influirán de manera significativa en el valor de la misma.
- **Inversión Ambiental:** Hace referencia a todas las inversiones ambientales las cuales pueden tener algún grado de obligatoriedad, pero que se realizan de la mejor forma y con una aptitud de compromiso y afecto por lo ambiental; realizadas por las organizaciones como respuesta a esa responsabilidad ambiental, aquí se incluye los grupos de variables que se contienen en la Matriz de impacto cruzado. Las erogaciones en los impactos ambientales son catalogadas en la contabilidad como inversiones, dado el impacto multiplicador

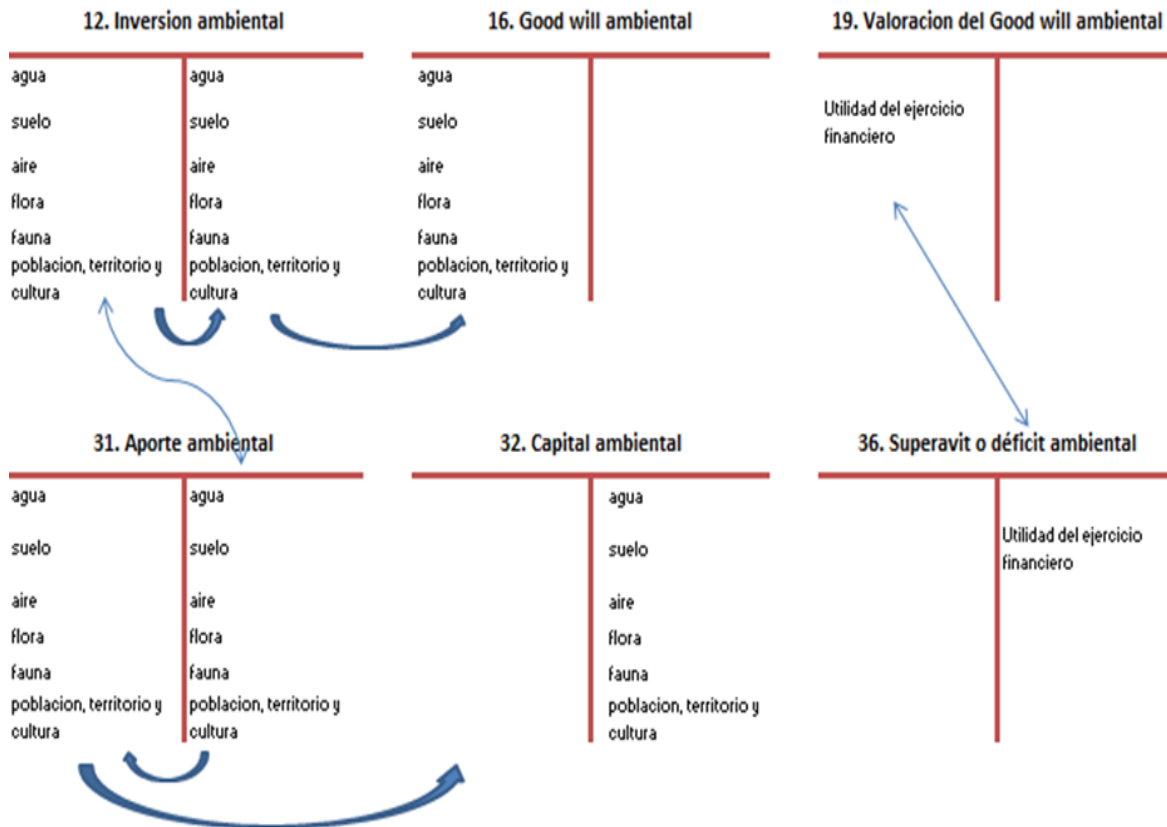


que los mismos tienen en el medio ambiente, pues las organizaciones ambientalmente responsables, entienden que ese impacto representa en sí una ventaja competitiva.

- **Good Will Ambiental:** Es el efecto de la inversión, reconocimiento al apoyo constante que la organización recibe de la sociedad por su inversión en el medio ambiente, éste hace referencia al buen nombre de una empresa, producto, servicio, persona, etc. El buen nombre o prestigio que tiene una empresa o establecimiento frente a terceros, es un activo de gran valor, puesto que ese buen nombre le permite obtener clientes, proveedores, créditos, etc. El Good Will, es un intangible, que puede ser estimado en unidades monetarias en la medida en que se pueden medir los beneficios futuros de su prestigio y buen nombre. Existen dos tipos de Good Will que son el adquirido y el formado:
  - ✓ **Good Will Formado:** Es el que toda empresa ha forjado con el transcurso de los años, el cual es más difícil de calcular, puesto que no se ha invertido dinero en forma directa para la formación del Good Will, sino que ha sido el producto como consecuencia indirecta del trabajo de toda la empresa.
  - ✓ **Good Will Comprado:** Es el que es adquirido por la empresa a otra empresa. Fue un tercero quien desarrolló y forjó el buen nombre y el prestigio de determinada marca, que luego es adquirida por la empresa. En este caso, la determinación de su valor es muy sencillo, puesto que su valor se representa por el costo de adquisición.
- **Valoración del Good Will Ambiental:** Representa el mayor o menor valor del Good Will ambiental, dependiendo del resultado financiero de la organización, valorización en caso del superávit o desvalorización en caso del déficit, para nuestro diseño implicarían las inversiones realizadas en las variables como son la de tipo suelo, fauna, flora, agua, minerales, paisajes, ecosistemas, salud o puede ser el resultado del ejercicio financiero o parte dependiendo de otras inversiones de valoración intangible como las financieras.
- **Aporte Ambiental:** Representa una cuenta de patrimonio, que tiene como función servir de contrapartida al registro de gestión de las inversiones ambientales para así cumplir con la partida doble; esta cuenta de patrimonio, aporte ambiental, denota el dar aportes, con el objetivo de perdurar, de crear relaciones duraderas y responsables con el medio ambiente.
- **Capital Ambiental:** Representa la capitalización ambiental de la organización con la que se favorece la organización de manera directa o indirecta con las inversiones ambientales que realiza.

En la figura 1 de la siguiente página, se puede resumir de forma clara la contabilización que se propuso en este trabajo.

Figura 1. Sistema de contabilización de las inversiones ambientales.



Fuente: Referentes de Contabilidad Ambiental (2011)

La grafica muestra lo descrito en el movimiento de la contabilización, aparecen dos cuentas nuevas que corresponden al superávit o déficit ambiental y a la valoración del good will ambiental, las cuales se dinamizan a partir del cálculo del incremento de las utilidades de las empresas por el efecto de las inversiones ambientales.

Los conceptos que se presentan enseguida se tomaron de un documento inédito llamado Referentes de Contabilidad Ambiental (2011), elaborado por el grupo de investigación VINCO (Visionarios de Investigación Contable) de la Universidad Cooperativa de Colombia. Pues en este documento se describe el modelo de contabilidad ambiental que se aplicó en el proyecto.

**2.1.3 Conversión de Matriz Leopold a sistema de medición y valoración contable.** Para transformar y así mismo complementar la Matriz Leopold en un sistema de medición y valoración contable es necesario:

1. Partir de un modelo que a su vez es una respuesta a la necesidad de organizar la información del estado en que se encuentran los recursos naturales en el medio ambiente.
2. Registrar el cambio que se genera en ellos por la acción del hombre.

3. Servir como un elemento de análisis y evaluación de la gestión que en el área ambiental desarrollan las organizaciones en general.

Uno de los referentes importantes es el Sistema de Cuentas de Control y Balanza Ambiental (SCCOBAMB), herramienta sistematizada que facilita el manejo de la información en los entes económicos, administrativos y de control ambiental, suministrando una fácil evaluación de la gestión. En el sistema se registra el inventario de los recursos naturales y sus cambios, se valoran los costos y beneficios del uso de los recursos, se contabilizan en cuentas ambientales y cuentas de capital las inversiones y los gastos en que incurra, y se evalúa la gestión mediante el manejo de indicadores.

**2.1.4 Proceso de contabilización a partir de la Matriz Leopold.** Para contabilizar los impactos ambientales en la situación financiera de una organización se busca antes que nada, establecer parámetros y así mismo medir clara y confiablemente a través de indicadores, la estrategia de generar un plan integral de cuentas ambientales que debe estar compuesto por un catálogo de cuentas, con su descripción y dinámica que permitan estimar los parámetros para su uso, los cuales deben observarse en el registro de todas las operaciones o transacciones sociales del ente, y un cuadro de evaluación de la gestión ambiental, que busca medir los logros alcanzados en los objetivos buscados presupuestados al inicio del periodo en las diferentes variables ambientales en las que aplica la organización.

**2.1.5 Los indicadores y la medición de sostenibilidad.** En el marco del desarrollo sostenible se ha incorporado el concepto “contabilidad ambiental”, con el propósito de contar con una herramienta que posibilite la evaluación de los procesos con sostenibilidad ambiental; sin embargo, esto no implica que el simple registro contable del valor de los recursos y ecosistemas, haga visible una condición que permita establecer un juicio sobre la sostenibilidad. La contabilidad muestra los valores de las condiciones ambientales prevalecientes y los costos ocasionados con la alteración de los recursos en un periodo dado.

Al pretender evaluar la sostenibilidad ambiental en el desarrollo de una nación, es de resaltar que esta no es una situación de momento o una condición estática si no que corresponde a un proceso verificable solo con el transcurrir del tiempo. Lo anterior implica que su evaluación es el resultado de análisis periódicos en los cuales los registros contables se convierten en evidencias sustantivas, ponderantes de dicha condición. Por otro lado, debido a que la sostenibilidad ambiental no es una condición resultante de un hecho aislado en los recursos naturales, si no de la interacción que en ellos ejerce la misma naturaleza y el hombre con su cotidianidad y economía, su medición se debe hacer en contexto, de manera integral, convirtiéndose el cálculo de indicadores en la mejor herramienta.

Los indicadores ambientales se constituyen en signos de cambio y relación contextual que reflejan, en la dinámica del desarrollo, condiciones específicas de

las transformaciones sistémicas del componente ambiental y su incidencia en la alteración del bienestar social del hombre y demás seres vivos para un mayor significado en la evaluación de la sostenibilidad ambiental, se establecen indicadores con base en parámetros que permiten una visión holística de la naturaleza, y en relación con la supervivencia del hombre.

## 2.2 MARCO CONTEXTUAL

El proyecto se ejecutó en una organización de Popayán llamada Empresa de Construcciones Civiles, ECOCIVIL Ltda. Su actividad principal es netamente industria minera, pues se encarga de procesar y distribuir materiales para construcción, y las materias primas se extraen de una cantera.

**2.2.1 Localización del proyecto minero.** El área minera otorgada en concesión por el Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS), se localiza en la vereda La Unión corregimiento de Santa Bárbara, Municipio de Popayán, Departamento del Cauca. Esta área minera se encuentra aproximadamente a 17 kilómetros al oriente del sector urbano de Popayán, en predios de la finca La Cabrera, contigua a la vertiente oriental del Río Cauca y dentro del área de influencia de la subcuenca del Río Pisojé. Para acceder hasta la cantera La Cabrera, se toma la vía pavimentada que de la ciudad de Popayán conduce al Departamento de Huila, más o menos hasta el kilómetro 16, adelante del puente sobre la Quebrada La Cabrera, donde se accede a los frentes de explotación (zona alta del área concesionada), por la vía interna de la finca de aproximadamente 600 m, la cual sirve tanto a la finca como a la Cantera.

El área del contrato minero, comprende una extensión superficial de 12 Hectáreas y 2043.7 metros cuadrados, según lo delimitan las coordenadas de la tabla 2, y geomorfológicamente corresponde a una ladera escarpada cuya parte baja inicia en proximidades del curso del Río Cauca, y se extiende hacia arriba hasta el tope de la Loma La Cabrera.

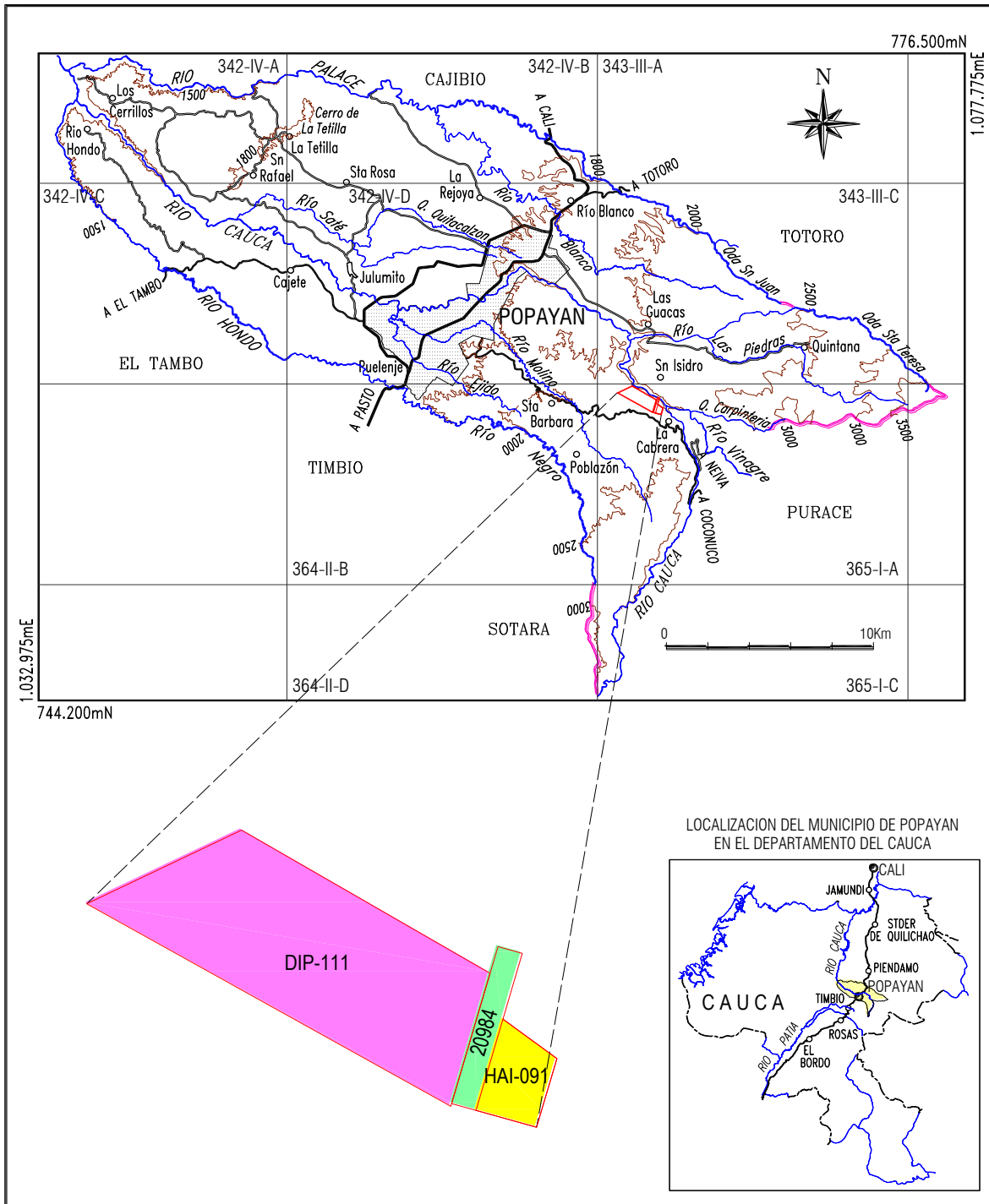
Tabla 2. Coordenadas del área solicitada para la exploración.

PUNTO	COORDENADA X (m. E.)	COORDENADA Y (m. N.)
1	759214.0	1.062.864
2	759915.0	1.061.684
3	759554.0	1.060.949
4	758562.0	1.062.678
5	758.575.0	1.062.682

Fuente: Base de datos de la empresa ECOCIVIL LTDA

El polígono del área minera (12.2 Hectáreas), se encuentra localizada dentro de la plancha del Instituto Geográfico Agustín Codazzi "IGAC", 365- I - A -1. Dicha área se presenta en la figura 2, el cual contiene además, la red vial de la zona, los asentamientos humanos, viviendas y demás infraestructura existente actualmente en dicha área.

Figura 2. Localización del área del contrato de concesión minera.

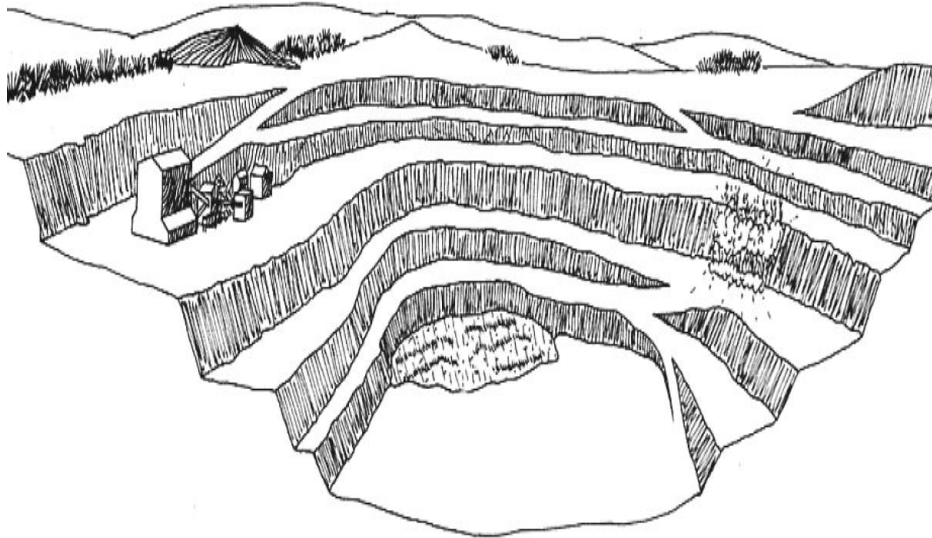


Fuente: Base de datos de la empresa ECOCIVIL LTDA

**2.2.2 Descripción del proyecto minero.** En este caso la Cantera La Cabrera utiliza un método de minería a cielo abierto ya que el yacimiento es masivo y está expuesto en un frente que permite este tipo de explotación, además facilita la extracción de volúmenes importantes.

El método de explotación a partir de la información del yacimiento es el de Cantera, tal como se muestra en la figura 3; que en general se utiliza para referirse a “Explotaciones de rocas industriales, ornamentales y de materiales de construcción, y que en términos generales, consiste en la realización de un banqueo con varios niveles, situándose un gran número de estas en zonas de media ladera”.

Figura 3. Método de explotación propuesto de cantera a media ladera.



Fuente: Tomado de Estudios de Impacto Ambiental de ECOCIVIL.

Como el material explotado es destinado a la planta de trituración y a la elaboración de agregados pétreos con características granulométricas específicas, la extracción de la materia prima no exige un cuidado ni selección especial, ya que el yacimiento es homogéneo en cuanto a características geomecánicas y composición.

Considerando las características del terreno, se utiliza el método denominado de “Avance Frontal y Frente de Trabajo de Altura Creciente”, por ser la forma más simple y tradicional para el desarrollo de este tipo de actividades.

Las características principales del método son las siguientes:

- Es la alternativa más frecuente debido a su facilidad de apertura y a la mínima distancia de transporte inicial hasta la planta de proceso.
- El frente de trabajo está siempre activo, salvo en alguna pequeña zona.
- El diseño inicial del talud es solo preliminar el que se va adaptando y mejorando en base a las condiciones que se detectan en el desarrollo en terreno, permitiendo mejoras continuas del terreno.

Las principales desventajas del método son las siguientes:

- El frente es progresivamente más alto, por lo que es inviable proceder a la restauración de los taludes hasta que no finalice la explotación.
- Como el diseño de los taludes de avance son solo preliminares, debe existir control permanente de profesionales que definan las etapas de avance y no se puede tener toda la planificación del proceso de la cantera al inicio del proyecto.

Sintetizando, el procedimiento de avance es el siguiente:

- Con la retroexcavadora se procede a excavar de la parte exterior de los bancos inferiores hasta el punto en que las características del suelo lo permita.
- El material es cargado a las volquetas que será transportado hacia su sitio de transformación.

Como se muestra en la figura 4, el avance se hace de arriba hacia abajo, avanzando hacia dentro con el banqueo escalonado hasta dejar el talud conformado por los bancos y con el ángulo de trabajo. Luego se retorna a los niveles superiores para continuar con el avance, por lo tanto, el avance de las etapas es frontal en altura creciente y luego lateral para asegurarse de un sistemático avance de la explotación y que la geometría de los cortes cumpla con las características de diseño de los cortes, bancos y taludes.

Figura 4. Sistema de explotación de cantera a media ladera.



Fuente: Elaboración propia

### 3. METODOLOGÍA DESARROLLADA

El alcance y tipo de la propuesta fue descriptiva, desde el sistema de identificación, medición, valoración y representación contable del impacto ambiental en organizaciones industriales de la minería en el Departamento del Cauca, diseñado por el grupo de investigación VINCO. Se aplicó junto con el Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental (GIA) en la organización de minería ECOCIVIL LTDA.

Durante el tiempo de trabajo se realizaron 10 visitas de campo en general, 5 a la cantera La Cabrera y 5 a la planta de procesamiento de material Aguaregada. Para conseguir los objetivos propuestos se desarrollaron una serie de labores que se van a detallar en la presente metodología.

#### 3.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTAN

En esta etapa del trabajo, se identificaron todo tipo de actividades, procesos y procedimientos que ejecuta la organización de minería, y que impactan el medio ambiente.

**3.1.1 Revisión bibliográfica.** Se hizo una rigurosa búsqueda en bibliografía para tener un mejor conocimiento de lo que representa la Contabilidad Ambiental en la organización de estudio. Se hicieron rastreos de los conocimientos generados desde disciplinas como las ciencias ambientales, ecológicas, económicas y contables. A partir de ahí y mediante un proceso de reflexión se identificaron los elementos mínimos que debía tener el modelo, como las actividades de mayor relevancia en la industria minera, y de igual forma los factores ambientales más afectados por estas; así mismo se tuvo idea de cómo se puede ver afectada de forma positiva la contabilidad de las organizaciones al ser amigables con el medio ambiente. En esta parte se contó con la asesoría del codirector del trabajo de grado, quien tiene una mejor visión acerca de la contabilidad ambiental.

**3.1.2 Recopilación de información.** En este punto se realizaron las primeras 2 visitas de campo, la primera a la cantera el día 11 de agosto de 2012, y la segunda se hizo a la planta de procesamiento el día 18 de agosto de 2012. Se recopiló información mediante la observación, interactuando con los operarios de maquinaria y todo tipo personal que labora en la organización, además se hizo un levantamiento fotográfico de toda el área de concesión minera (Ver Anexo B) y de la planta de procesamiento respectivamente (Ver Anexo C). Se realizaron grabaciones donde se entrevista a los operarios que ejercen en esta cantera, describieron así, algunas actividades que realizan cotidianamente. Todo esto con el fin de tener una mejor idea del ámbito donde se desarrolla el proyecto.

Para aplicar la matriz de impacto cruzado, se lograron identificar las principales acciones que pueden causar efectos ambientales de acuerdo a toda la información recogida hasta el momento.



- **Modificación del régimen:**
  - Modificación del hábitat
  - Alteración de la cubierta terrestre
  - Alteración de la hidrología
  - Alteración del drenaje
  - Reacondicionamiento de superficies
  - Ruidos y vibraciones
- **Transformación del suelo y construcción:**
  - Carreteras y caminos
  - Voladuras y perforaciones
- **Procesamiento:**
  - Almacenamiento de productos
- **Alteración del terreno:**
  - Adecuaciones sobre el paisaje
- **Cambios en el tráfico:**
  - Vehículos de carga
- **Tratamiento y vertido de residuos:**
  - Vertido de residuos mineros
  - Emisión de gases

### **3.2 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CONTABILIDAD AMBIENTAL**

Durante la implementación del modelo de contabilidad ambiental se efectuaron cuatro etapas que lo componen: Identificación, medición, valoración y representación contable del impacto ambiental.

A continuación se describen detalladamente las etapas y las actividades que se realizaron para desarrollar el modelo completamente.

**3.2.1 Identificación.** En esta, la primera etapa del sistema de contabilidad ambiental, se hizo una rigurosa búsqueda de los impactos ambientales. Así, después de haberse determinado las principales actividades, se procedió a identificar las características o condiciones del medio ambiente susceptibles de alterarse, e importantes para tener en cuenta en la ejecución de la matriz de impacto cruzado.

Para esto fue necesario realizar 2 visitas, una a la cantera el día 8 de septiembre y la otra a la planta el día 15 de septiembre del año 2012. Este trabajo de campo, además de la observación clara del contexto de trabajo, permitió realizar entrevistas a operarios y personal de la organización, lo que facilitó identificar las generalidades de esta organización en el consumo y procesamiento de productos

que provienen de la naturaleza. También se abordaron actores propios de los daños ambientales, en especial la comunidad cercana al proyecto minero, donde se pudo conocer más a fondo la afectación que soportan por las actividades mineras de la organización.

Con todo el trabajo realizado hasta el momento, se procedió a elaborar una identificación plena del impacto ambiental y los factores que se ven más afectados, para aplicarlos en la matriz de impacto.

- **Características físicas y químicas:**

- Tierra: Materiales de construcción, suelos y geomorfología
- Agua: Continental, subterránea y calidad
- Atmósfera: Calidad (gases y partículas) y temperatura
- Procesos: Erosión y deposición (sedimentación y precipitación)

- **Condiciones biológicas:**

- Flora: Árboles, arbustos, hiervas y microflora
- Fauna: Aves, animales terrestres, peces y crustáceos, insectos y microfauna

- **Factores culturales:**

- Usos del territorio: Minas y canteras
- Estéticos y de interés humano: Vistas panorámicas y paisajes y naturaleza
- Nivel cultural: Estados de vida, salud y seguridad y empleo
- Servicios e infraestructura: Red de transportes y red de servicios

**3.2.2 Medición.** La segunda etapa del sistema, consistió en elaborar una matriz de impacto cruzado, donde se hizo una medición cualitativa del impacto ambiental en la zona minera. Para esto, se tuvo en cuenta las actividades que ejecuta la organización y que impactan el medio ambiente, y se relacionaron con los factores ambientales afectados.

Durante esta etapa se ejecutaron 4 visitas a la zona de estudio, 2 a la cantera y 2 a la planta de procesamiento respectivamente. Las 2 primeras visitas que se hicieron para la medición fueron a la cantera, los días 6 y 13 de octubre de 2012; las otras 2 visitas para complementar esta etapa se hicieron a la planta de procesamiento, los días 3 y 10 de noviembre del año 2012. En estas visitas a campo y en el tiempo de trabajo se observó el entorno del lugar, así mismo se fue desarrollando la matriz de impacto cruzado.

Aquí, también se tuvo en cuenta el criterio de la evaluación ambiental que aparece en los E.I.A. de la organización ECOCIVIL, esto fue de gran ayuda para corroborar los resultados alcanzados que se obtuvieron en las visitas de campo y con los cuales se completó la matriz.

Al relacionarse las actividades que impactan al medio ambiente con los factores ambientales que se ven afectados por éstas, se obtuvieron 351 valoraciones, ya que se relacionaron 13 acciones que pueden causar efectos ambientales, contra 27 características o condiciones del medio susceptibles de alterarse. La matriz de impacto cruzado, totalmente diligenciada se muestra en el siguiente capítulo de resultados y análisis.

**3.2.3 Valoración.** Para hacer una valoración financiera del impacto ambiental y su mitigación, se formuló un Plan de Manejo Ambiental para la organización minera, allí se estipuló un presupuesto para llevar a cabo todos los programas del PMA. Durante esta etapa se contó con el apoyo de un especialista en realizar éste tipo de trabajos, que hace parte de la organización y fue quien realizó los Estudios de Impacto Ambiental para ésta. En esta parte del trabajo también se realizaron 2 visitas de campo para crear un PMA teniendo en cuenta todos los detalles importantes para éste. La primera visita se realizó el día 8 de diciembre de 2012 a la cantera, mientras que la segunda a la planta de procesamiento el día 15 de diciembre de 2012.

Con el PMA completo, se procedió a diseñar el Plan de Inversiones. Se tuvo en cuenta todos los programas y proyectos del PMA; contando con el apoyo del Ingeniero Rodrigo Castrillón Muñoz, gerente de la firma, para realizar el respectivo análisis del Plan de Inversiones. No obstante se validaron precios con los APU (Análisis de Precios Unitarios) de contratos vigentes que se encuentran en la página del Sistema Electrónico de Contrataciones Públicas (SECOP).

**3.2.4 Representación contable.** Posterior al Plan de Inversiones, elaborado con el fin de mitigar los impactos ambientales de la organización minera, se procedió a crear un plan de cuentas que permite representar la imagen social que adquiere la organización por las inversiones ambientales, en el cual los costos corresponden al valor de los impactos negativos generados por el proyecto, tales como, impactos sobre la biodiversidad (vegetación, flora y fauna), e impactos sobre la productividad (suelos, cultivos, áreas de pastoreo).

Los beneficios corresponden al valor de las acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación de los impactos negativos generados por el proyecto, como también los aspectos relacionados con la generación de empleo y mantenimiento vial.

De igual forma se obtienen beneficios futuros en cuanto a credibilidad y valor de reputación de la empresa, como también el incremento de las utilidades por el efecto de la explotación de su Good Will Ambiental, que genera beneficios intangibles que se reconocerán a partir del incremento que adquieren las utilidades. De esta forma, si en determinado tiempo la organización recupera con sus utilidades la inversión en el medio ambiente, sus inversiones generaran activos intangibles.

## 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Durante el desarrollo del proyecto se obtuvieron varios resultados que se describirán y analizarán a continuación. Los más importantes fueron: Matriz de Impacto Cruzado, PMA, Plan de Inversiones y la Representación Contable del Impacto Ambiental.

### 4.1 MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La matriz que se generó se presenta en la siguiente página como la figura 5, muestra en detalle una evaluación de los impactos ambientales. En la parte superior se pueden detallar las acciones que pueden causar daños ambientales, y a la izquierda las características o condiciones del medio susceptibles de alterarse. Estas se relacionan una a una, para obtener idea del grado de impacto, si es positivo o negativo, su magnitud e importancia. El valor superior indica la magnitud del impacto y el inferior la importancia; estos valores oscilan entre 1-10 y pueden ser negativos o positivos dependiendo si el impacto es perjudicial o beneficioso.

En la parte derecha de la matriz resulta una evaluación para los factores que se ven alterados. El Impacto es la relación entre la sumatoria de los valores superiores (magnitud) y el número de actividades identificadas; la Importancia es la relación entre los valores inferiores (importancia) y el número de actividades. Al final se hace una sumatoria de la importancia de todos los factores que se muestra en color azul claro, de aquí resulta el Nivel Porcentual al relacionar cada valor de importancia entre la sumatoria total; la suma de todos los niveles porcentuales debe ser igual a 1 como se puede verificar. Finalmente el Ponderado se obtiene al multiplicar cada valor de impacto por el nivel porcentual de cada factor ambiental; de acuerdo a éste valor, entre mas negativo indica que es un factor ambiental muy alterado y perjudicado.

De igual manera se procedió a realizar la evaluación para las actividades mineras, esta evaluación se puede notar en la parte inferior de la matriz. Aquí el valor ponderado indica que entre más negativo, la actividad es más perjudicial para el medio ambiente.

Figura 5. Matriz de Impacto Cruzado.

INSTRUCCIONES		1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES												EVALUACIONES						
		A. MODIFICACION DEL REGIMEN						B. TRANSFORMACION DEL SUELO Y CONSTRUCCION		C. PROCESAMIENTO	D. ALTERACION DEL TERRENO	E. CAMBIOS EN EL TRAFICO	F. TRATAMIENTO Y VERTIDO DE RESIDUOS							
		A. Modificación del hábitat	B. Alteración de la cubierta terrestre	C. Alteración de la hidrología	D. Alteración del drenaje	E. Reacondicionamientos de superficies	F. Ruidos y vibraciones	A. Carreteras y caminos	B. Voladuras y perforaciones	A. Almacenamiento de productos	A. Adecuaciones sobre el paisaje	A. Vehículos de carga	A. Vertidos de residuos mineros	B. Emisión de gases	IMPACTO	IMPORTANCIA	NIVEL PORCENTUAL	PONDERADO		
SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE	A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	1. TIERRA	A. Materiales de construcción	+3/6	+2/5	-3/5	-5/8	+3/5	-1/1	+2/3	+8/8	+6/7	+2/3	+3/4	+5/6	+2/1	2,08	2,62	-0,02	-0,05
			B. Suelos	-9/10	-8/9	-6/8	-7/8	-8/8	-2/3	-7/8	-8/9	-2/3	-5/6	-4/5	-7/8	-2/3	-5,77	-6,77	0,06	-0,36
			C. Geomorfología	-5/7	-3/4	-5/7	-3/5	-4/5	-2/2	-4/4	-9/9	-2/2	-4/7	-2/4	-5/5	-2/2	-3,85	-4,85	0,04	-0,17
	2. AGUA	A. Continental	-6/10	-2/3	-7/9	-6/8	-5/7	-1/2	-3/5	-7/6	-2/4	-5/6	-3/5	-8/8	-3/4	-4,46	-5,92	0,05	-0,24	
		B. Subterránea	-5/8	-2/4	+5/9	+6/8	-3/4	-3/2	-2/3	-8/7	-2/3	-4/5	-3/4	-4/3	-2/2	-2,08	-3,54	0,03	-0,07	
		C. Calidad	-5/9	-3/5	-3/4	-4/5	-4/8	-2/3	-3/4	-6/7	-2/4	-6/6	-2/4	-7/8	-1/2	-3,69	-5,31	0,05	-0,18	
	3. ATMÓSFERA	A. Calidad (gases, partícula)	-5/5	-3/5	-5/6	-2/3	-5/4	-5/7	-3/3	-8/8	-3/3	-3/4	-3/4	-3/4	-8/9	-4,31	-5,00	0,05	-0,20	
		B. Temperatura	-5/8	-3/6	-2/8	-5/5	-4/7	-3/4	-4/3	-3/5	-2/3	-2/3	-3/6	-3/2	-9/9	-3,69	-5,31	0,05	-0,18	
	4. PROCESOS	A. Erosión	-6/9	-8/8	-9/9	-8/10	-7/9	-2/4	-5/7	-8/9	-2/3	-7/8	-4/3	-7/7	-3/2	-5,85	-6,77	0,06	-0,36	
		B. Deposición (Sedimentación y precipitación)	-3/5	-6/7	-8/9	-8/9	-7/8	-2/3	-3/5	-7/8	-1/2	-6/7	-3/5	-8/9	-4/5	-5,08	-6,31	0,06	-0,29	

Figura 5. (Continuación...)

2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO		B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																		
2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO	1. FLORA	A. Árboles	-8/9	-5/6	-7/10	-6/5	-8/8	-4/3	-8/8	-6/8	-3/3	-8/8	-3/6	-5/6	-3/4	-5,69	-6,46	0,06	-0,34	
		B. Arbustos	-6/8	-7/9	-8/9	-5/6	-5/7	-5/5	-5/8	-6/7	-2/3	-7/8	-2/5	-6/6	-1/2	-5,00	-6,38	0,06	-0,29	
		C. Hiervas	-8/9	-9/10	-6/7	-6/8	-7/8	-6/7	-7/8	-7/7	-3/3	-6/6	-3/5	-7/8	-1/2	-5,85	-6,77	0,06	-0,36	
		D. Microflora	-7/5	-8/9	-2/5	-4/5	-8/9	-2/4	-6/5	-5/6	-1/2	-3/4	-3/4	-4/5	-1/2	-4,15	-5,00	0,05	-0,19	
	2. FAUNA	A. Pájaros (Aves)	-9/10	-5/6	-4/5	-2/3	-6/6	-8/8	-8/8	-5/5	-1/2	-5/5	-2/3	-4/6	-2/3	-3,31	-5,38	0,05	-0,16	
		B. Animales terrestres incluso reptiles	-7/6	-8/9	-6/8	-6/7	-6/7	-7/9	-6/7	-7/8	-2/2	-7/6	-2/4	-7/8	-2/2	-5,62	-6,38	0,06	-0,33	
		C. Peces y crustáceos	-3/5	-1/3	-7/6	-8/8	-2/2	-6/5	-2/4	-5/4	-1/1	-5/6	-1/2	-8/8	-1/2	-3,85	-4,31	0,04	-0,15	
		D. Insectos	-7/5	-6/7	-3/5	-2/4	-6/5	-2/3	-6/6	-6/7	-1/2	-4/5	-1/1	-6/7	-2/2	-4,00	-4,54	0,04	-0,17	
		E. Microfauna	-4/5	-7/8	-2/4	-4/5	-5/5	-2/2	-4/5	-4/5	-1/2	-2/3	-1/2	-5/4	-1/2	-3,23	-4,08	0,04	-0,12	
	2. CARACTERÍSTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO	1. USOS DEL TERRITORIO	A. Minas y Canteras	+3/6	+6/7	-5/5	-6/7	+4/6	+5/7	+4/6	+7/8	+5/7	+7/7	+3/6	+2/3	+2/3	2,85	4,15	-0,04	-0,11
			A. Vistas panorámicas y paisajes	-9/8	-9/9	-2/5	-3/5	-9/8	-3/2	-8/9	-7/8	-3/2	-8/9	-3/5	-8/7	-2/1	-5,69	-6,00	0,05	-0,31
		2. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	B. Naturaleza	-9/10	-8/9	-5/7	-2/4	-8/9	-7/8	-7/8	-8/8	-2/2	-8/8	-2/4	-8/9	-2/3	-4,46	-6,85	0,06	-0,28
			A. Estados de vida	-2/4	-1/3	-6/5	-5/4	-2/3	-9/9	-2/3	-4/5	-1/3	-3/5	-2/3	-7/8	-9/9	-4,08	-4,92	0,05	-0,18
		3. NIVEL CULTURAL	B. Salud y seguridad	-1/3	-1/2	-4/5	-4/4	-1/3	-8/9	-2/2	-6/7	-1/2	-5/6	-2/3	-8/8	-8/9	-3,92	-4,85	0,04	-0,17
			C. Empleo	+2/2	+1/2	+1/1	+1/2	+2/2	+1/2	+1/2	+2/3	+2/1	+2/4	+2/2	+5/4	+1/2	1,77	2,23	-0,02	-0,04
	4. SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	A. Red de transportes	+5/7	+6/6	-7/5	-5/6	+5/6	-1/2	+5/6	+5/6	+4/5	+8/8	+4/5	-2/4	+1/1	2,15	2,54	-0,02	-0,05	
B. Red de servicios		+3/2	+4/3	-5/7	-4/5	+4/3	-1/1	+2/3	+3/4	+2/3	+6/7	+4/3	-3/5	+1/1	1,23	0,85	-0,01	-0,01		
EVALUACIONES		IMPACTO	-4,19	-3,48	-4,48	-4,19	-3,78	-3,26	-3,37	-6,11	-0,78	-3,26	-1,41	-4,74	-2,30	-109	1,00			
		IMPORTANCIA	-5,00	-4,37	-5,67	-5,04	-4,37	-3,67	-3,81	-4,59	-1,22	-4,07	-2,48	-5,19	-2,70	-52,2				
		NIVEL PORCENTUAL	0,10	0,08	0,11	0,10	0,08	0,07	0,07	0,09	0,02	0,08	0,05	0,10	0,05	1,00				
		PONDERADO	-0,40	-0,29	-0,49	-0,40	-0,32	-0,23	-0,25	-0,54	-0,02	-0,25	-0,07	-0,47	-0,12					

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de cada evaluación realizada, los valores más perjudiciales están resaltados en rojo, y adelante se hace un análisis de cada criterio que se obtuvo. Uno de los factores ambientales más alterados negativamente por las actividades de minería en la organización son el suelo, la flora y la fauna, especialmente los animales terrestres e incluso reptiles, que se ven muy afectados principalmente por las actividades de explotación, pues a raíz de esto, su hábitat se ve bruscamente modificada. Por su parte el suelo pierde estabilidad y fertilidad, debido a la degradación que se lleva a cabo.

Por éste motivo, también se generan procesos de erosión y deposición en la zona, debido a la sedimentación y precipitación de partículas del material explotado, así como residuos de material inservible y remoción de la capa vegetal. En cuanto al interés estético del área de explotación minera, las vistas panorámicas y los paisajes se encuentran muy deteriorados.

También se encontraron factores que se ven impactados de forma positiva, pero son de menor importancia para el medio ambiente, como la generación de empleo y los servicios e infraestructura, teniendo en cuenta que la red de transporte y servicios dentro de la zona son mínimos; éstos son de menor importancia ya que se generan en baja magnitud dentro del proyecto minero y no influyen de forma notable en el medio ambiente. Además, la extracción de materiales de construcción es un factor positivo, ya que es un recurso natural y está a disposición para el desarrollo sustentable de la mina.

En cuanto a la evaluación de las actividades mineras que se detalla en la parte inferior de la matriz, se puede observar que actividades como la modificación del hábitat, la alteración de la hidrología y del drenaje, hacen parte de las más impactantes, especialmente para el factor suelo, pues al transformar la superficie terrestre y su hábitat, se ve alterada la hidrología y el drenaje en la microcuenca; precisamente por los procesos de erosión y deposición que se producen en el entorno.

De acuerdo a la evaluación, se destaca que las voladuras y perforaciones que se llevan a cabo, son las actividades más nocivas entre todas, y se puede notar en el ponderado. Pues en este tipo de actividades se utiliza material explosivo, y aunque se detone de forma controlada, es innegable que su impacto sobre el medio ambiente es notable y muy dañino. También es relevante que el vertido de residuos mineros en el medio es perjudicial para la naturaleza, pues este tipo de residuos se desechan en el medio, sin realizar el procedimiento correcto que es llevarlos a un sitio de disposición final o tratar de recuperarlos.

Actividades como el almacenamiento de productos, tienen poca incidencia sobre el medio ambiente, pues es necesario almacenar el material procesado para su posterior comercialización. También son mínimos los cambios en el tráfico por los vehículos de carga, pues son pocos y por esta razón no hay mayor afectación sobre el ambiente, teniendo en cuenta que es de suma importante el transporte de los materiales.

## 4.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas y proyectos que conforman el PMA del presente trabajo, se contemplan en la tabla 3. La estructuración de éste plan, involucra además el programa de seguimiento y monitoreo.

El objetivo final del PMA, es formular mecanismos que ayuden a controlar, prevenir, mitigar y corregir, la afectación ambiental que pueda generarse sobre los diferentes componentes del ecosistema (biótico, abiótico, socioeconómico), o en su funcionamiento e interrelación, durante la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, acorde con la política ambiental nacional y de desarrollo humano sostenible.

El diseño y ejecución del presente plan de manejo ambiental responde, igualmente, a los siguientes postulados básicos:

- Prevenir los efectos negativos ocasionados por las actividades operativas en la organización minera, siempre que sea posible.
- Minimizar al máximo la acción o efectos de las actividades impactantes.
- Cumplir con la legislación ambiental vigente.
- Vigilar el mantenimiento del equilibrio y la sostenibilidad ambiental del área de influencia, mediante el seguimiento y monitoreo periódico de las actividades propuestas en el plan de manejo ambiental.

Tabla 3. Programas y proyectos del Plan de Manejo Ambiental.

PROGRAMA	PROYECTO	FICHA
<b>CAPACITACIÓN AMBIENTAL</b>	Capacitación en Seguridad industrial y ambiental	FPMA-01
<b>GESTION AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE PREPARACION Y EXPLOTACION DE LA CANTERA</b>	Manejo ambiental de las actividades de adecuación	FPMA-02
	Manejo del arranque del material (del macizo rocoso) con explosivos	FPMA-03
	Estabilidad de taludes	FPMA-04
	Protección de ecosistemas terrestres y acuático en el área de influencia minera	FPMA-05
	Manejo de la disposición de suelo removido (Botaderos)	FPMA-06
<b>MANEJO DE LAS ACTIVIDADES DE MOVILIZACIÓN DE MATERIALES Y MAQUINARIA</b>	Control de ruido y gases generados por la operación de maquinaria	FPMA-07
	Control de material particulado y escombros generadas por el tráfico vehicular en el transporte de materiales	FPMA-08
	Control del suministro de combustibles a vehículos y maquinaria	FPMA-09
<b>MANEJO DE RESIDUOS EN EL AREA MINERA</b>	Manejo y disposición de los residuos sólidos domésticos	FPMA-10
	Manejo de aguas residuales domésticas	FPMA-11



Tabla 3. (Continuación...)

<b>HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL SALUD OCUPACIONAL</b> Y	Seguridad laboral e higiene industrial	FPMA-12
	Seguridad Industrial	FPMA-13
<b>PLAN DE GESTION SOCIAL</b>	Atención e información a la comunidad	FPMA-14
	Compensación social de la explotación minera	FPMA-15
	Compensación ambiental de la explotación minera	FPMA-16
<b>CIERRE RESTAURACIÓN DEL ÁREA MINERA</b> Y	Recuperación paisajística de los frentes explotados	FPMA-17

Fuente: Elaboración propia

La estrategia general del Plan de manejo ambiental que se muestra en el Anexo A, consiste en prevenir cualquier tipo de acción impactante en el origen para evitar la generación de contaminantes, y establecer las medidas de control para aquellas acciones potencialmente generadoras de Impactos, partiendo de la premisa de que es más ventajoso evitar los impactos que implementar las medidas correctoras pertinentes.

**4.2.1 Programa de seguimiento y monitoreo ambiental.** Las actividades de seguimiento y monitoreo ambiental constituyen la herramienta principal para verificar y optimizar el cumplimiento de las medidas de manejo que deben ser aplicadas para prevenir, mitigar, controlar o compensar, los posibles impactos generados por las diferentes actividades del proyecto, y de esta forma, garantizar que los ecosistemas locales y en general el medio ambiente de la zona, no sufran alteraciones graves y/o incontrolables por efecto del desarrollo de dichas actividades.

Se busca realizar el seguimiento y monitoreo a la intervención sobre el medio receptor, para asegurar además del cumplimiento del Plan de manejo ambiental, también el cumplimiento de las normas mineras y ambientales respectivas y las medidas de contingencia cuando fuesen necesarias. Se resalta que del seguimiento continuo y monitoreo periódico depende, en gran parte, la prevención y/o respuesta inmediata a un evento impactante fortuito o inducido o a cualquier tipo de contingencia.

El marco jurídico del control o seguimiento y monitoreo, está fundamentado en la normatividad ambiental vigente establecida en la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios, específicamente aquellos aspectos relacionados con los recursos de aire, agua, suelos y biótico. Los aspectos sociales se enmarcan dentro de los decretos reglamentarios de la Ley 99 de 1993, Ley 21 de 1991, Decreto 2820 de 2010, y con otras disposiciones dispuestas en las normas que desarrollan el ordenamiento consignado en diferentes articulados de la Constitución Política Nacional.

La aplicación del PMA, así como el seguimiento y monitoreo ambiental del proyecto minero (interventoría ambiental), se propone que se realice con una firma o persona especializada en el tema, contratada por la empresa dueña del contrato minero (ECOCIVIL LTDA), mediante la figura de residente ambiental o como lo pacten las partes interesadas.

La interventoría ambiental (residente ambiental), será quien se encargue de hacer cumplir las medidas propuestas en los diferentes programas del PMA, concretadas por las actividades de seguimiento o monitoreo especificadas para cada ficha o componente ambiental; igualmente será la encargada de la aplicación de la gestión ambiental y Plan de gestión social del proyecto minero, y de los aspectos relacionados con los informes periódicos a la autoridad ambiental o municipal cuando estas lo requieran, y otras funciones específicas, tales como:

- Verificar y hacer cumplir las normas ambientales y la implementación de las medidas de prevención, mitigación, compensación, control, restauración y de contingencia propuestas en cada uno de los programas de manejo ambiental del proyecto.
- Realizar el control ambiental de las actividades mineras y evaluar el comportamiento del entorno ambiental en relación con los impactos y las actividades y/o medidas de manejo recomendados en el PMA.
- Evaluar la ejecución y cumplimiento del planeamiento minero propuesto, así como el desempeño ambiental general del proyecto.
- Servir de vocería oficial del proyecto ante las autoridades ambientales regionales, para hacer cumplir las sugerencias y recomendaciones emanadas de dichas autoridades, manteniendo la comunicación con ellas e informarlas sobre el adelanto de los trabajos, y las medidas de mitigación del proyecto en caso de ser necesario.
- Realizar el seguimiento y monitoria de los trabajos y/o actividades con el fin de comprobar que la realización de las actividades u obras del proyecto minero se desarrollen dentro del marco de los requerimientos ambientales y sus resultados correspondan con los diseños previstos.
- Presentar informes ejecutivos sobre las secuencias y desarrollo de las actividades de manejo, control y mitigación ambiental del proyecto cuando cualquier actividad con injerencia legal sobre el proyecto minero los requiera (INGEOMINAS, CRC, Administración municipal, Procuraduría agraria y ambiental, Personería municipal, etc).
- Conocer y dar a conocer e instruir al dueño de la explotación minera, las políticas y la normatividad ambiental y minera vigentes (Ley 99 de 1993, Código de minas, Decreto 2820 de 2010), y en general todas aquellas disposiciones legales complementarias que se relacionen con las actividades mineras del proyecto.

Dentro del marco del Programa de seguimiento y Monitoreo Ambiental, a continuación se presentan una serie de recomendaciones y normas específicas de obligatorio cumplimiento que están basadas en las disposiciones legales vigentes, las cuales servirán para reforzar y/o complementar los programas de manejo ambiental y las actividades de seguimiento y monitoreo del proyecto minero.

▪ **Normas o reglamentación específica:**

- La empresa dueña del proyecto minero (ECOCIVIL LTDA), será el responsable del pago de sanciones por violación de las Leyes y disposiciones ambientales durante el tiempo que dure la ejecución de las obras del proyecto. Será igualmente responsable de efectuar a su costo, la acción correctiva determinada por la interventoría ambiental, por contravenciones a las normas respectivas.
- Toda acción de las personas que trabajen en el proyecto minero, o estén directamente relacionadas con él, que causen daños ambientales, serán conocidas por el responsable ambiental de manera inmediata. Así mismo, los daños a terceros causados por incumplimiento de estas normas, son responsabilidad del dueño del proyecto, quien deberá remediarlos a su costo.
- Los operarios mantendrán en excelente estado de funcionamiento, su equipo automotor, con el propósito de evitar escapes de lubricantes, combustibles, o emisiones de gases que puedan afectar el aire, los suelos, las corrientes de agua y la micro y macro fauna acuática y terrestre.
- La maquinaria pesada se operará de tal manera que cause el menor deterioro a la vegetación, la fauna, el suelo y las corrientes de agua cercanas al lugar donde se realiza la explotación de materiales.

▪ **Normas para el componente agua:**

- No se permitirá el uso o estacionamiento o lavado de equipo automotor en el lecho de ríos o quebradas de la región, ni en sitios de los fretes de trabajo, a menos que sea estrictamente necesario y con autorización y supervisión de la interventoría ambiental.
- El manejo de combustible, se debe realizar de acuerdo con la reglamentación vigente (Decreto 283 de 1990), en particular, lo relacionado con retiros, diques y pozos de contención de derrames en sitios de almacenamiento en caso de que los hubiere.

▪ **Normas de Vertimiento de Residuos Líquidos:**

- Se prohíbe todo vertimiento de residuos líquidos a canales, cuerpos de agua y drenes naturales (excepto al sistema de alcantarillado), sin previo tratamiento. Igualmente, se prohíbe la inyección de residuos líquidos a acuíferos y ecosistemas lénticos (Ciénaga, Laguna natural o Reservorio).

- En las actividades de descapote y/o movimiento de tierra (adecuación de accesos y bancos de explotación), se tendrán medidas de control sobre los materiales sobrantes con el fin de no causar procesos erosivos, ni contaminación de las corrientes de agua o sedimentación de los cauces cercanos.
- Los servicios sanitarios para el usos de los trabajaderas de la mina, contarán con un sistema eficiente de tratamiento de aguas residuales domésticas (ARD) que garanticen una remoción de material contaminante por encima del 80%, tal como lo establece la normatividad ambiental respectiva.

▪ **Normas sobre protección y control de la calidad del aire:**

- El proyecto deberá cumplir con las normas mínimas exigidas en el Decreto 948 de 1995, por medio del cual se reglamenta todo lo concerniente a la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- Se deberá restringir la descarga en la atmósfera de polvo, gases, vapores, humos y emanaciones en general de sustancias de cualquier naturaleza que puedan causar enfermedades o molestias a la comunidad, cuando sobrepasen los niveles fijados por las normas competentes vigentes.
- No se quemarán basuras, desechos, recipientes, ni contenedores de material sintético en las áreas o frentes de trabajo y/o en la zona minera.
- La referencia para las labores de monitoreo (cuando se requiera por parte la autoridad ambiental), y seguimiento de los niveles máximos permisibles de ruido para fuentes móviles y/o operación de vehículos son las siguientes:
  - ~ Menos de dos toneladas: 83 dB
  - ~ De dos a cinco toneladas: 85 dB
  - ~ Más de cinco toneladas: 92 dB

▪ **Normas para el componente Salud y/o seguridad industrial y laboral:**

Respecto al personal vinculado al proyecto, se tendrá en cuenta lo estipulado en el Decreto 1295 de 1994, sobre sistema general de riesgos profesionales, el cual tiene como objetivo:

- Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo.
- Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos, psicosociales, ergonómicos y otros que puedan tener efectos nocivos sobre la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo.

- Eliminar y controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo (...) etc. y el Decreto 2222 de 1993 del Ministerio de Salud, reglamentó de higiene y seguridad en las labores mineras a cielo abierto.

**4.2.2 Seguimiento.** El seguimiento es el conjunto de acciones y actividades planificadas que tienen como propósito velar por el cumplimiento de los alcances o metas establecidas para cada una de las fichas de manejo propuestas, verificando el cumplimiento de la ejecución de las medidas de manejo ambiental diseñadas en cada una de ellas. La responsabilidad del cumplimiento de estas actividades es del dueño del Título minero o concesionario, el cual las ejecutará mediante trabajo de consultoría de interventoría ambiental con una empresa o persona competente en el tema. Se debe hacer seguimiento al cumplimiento de las metas propuestas para cada proyecto definido en el Plan de Manejo Ambiental, midiéndolas a través de la evaluación de los indicadores definidos.

Para tal propósito, en la tabla 4 se presenta el compendio de las metas e indicadores a verificar, se sugiere una frecuencia de control para que la evalúe la interventoría ambiental (residente ambiental), y en su Plan de acción defina su valides o aplique los ajustes que se consideren pertinentes.

Tabla 4. Metas e indicadores de cumplimiento y frecuencia de verificación del seguimiento.

PROGRAMA	PROYECTO	META	INDICADOR DE CALIFICACIÓN	FRECUENCIA VERIFICACIÓN
<b>CAPACITACIÓN AMBIENTAL</b>	Capacitación Ambiental y Seguridad Industrial	Realizar como mínimo una capacitación anual en talleres de por lo menos 4 horas de duración.	Nro de capacitaciones ejecutadas/Nro de capacitaciones programadas	Anual
		Capacitar a todo el personal que trabaja en el proyecto.	Nro de personas con inducción en el periodo/Nro de personal que laboró en el periodo	
<b>GESTION AMBIENTAL DE ACTIVIDADES DE PREPARACION Y EXPLOTACIÓN</b>	Adecuación de vías de acceso	Mantenimiento adecuado de todas las vías de acceso interno y externo del proyecto minero, por donde se transporta el material para su comercialización.	Cantidad de mejoras requeridas/Cantidad de mejoras realizadas	Semestral
			MI lineales de vía requerido/MI de vías construidos	
	Manejo del arranque del material con explosivos	Lograr la explotación de cantera por bancos descendentes adecuadamente diseñados.	No de bancos previstos/No de bancos explotados	Mensual
			Aplicación de las medidas de manejo de explosivos utilizados en el arranque y avance de los bancos de explotación.	
	Estabilidad de taludes	Terraceos del macizo rocoso con pendientes y alturas adecuadas.	No de bancos diseñados/No de bancos elaborados	Trimestral
			Construir el sistema de drenajes de los bancos explotados.	
	Protección de ecosistemas terrestres y acuáticos en el área de influencia del área minera.	Remover el suelo y cobertura vegetal necesaria y disponerlo técnicamente.	Volumen de descapote calculado/Volumen de descapote dispuesto	Anual
			Proteger los frentes de explotación de la escorrentía superficial mediante la construcción de drenajes y recuperación de la cobertura vegetal en las terrazas.	
	Manejo de la disposición de suelo removido y sobrantes (Botaderos)	Disponer adecuadamente los volúmenes de descapote y sobrantes resultantes de los frentes de explotación de la Cantera La Cabera (aproximadamente 400 m3/mes).	M3 de material a disponer mensualmente/M3 de material dispuestos por mes	Trimestral
			No de medidas de manejo ambiental propuestas para el botadero/No de medidas de manejo ambiental ejecutadas para el botadero	

Tabla 4. (Continuación...)

<b>MANEJO DE ACTIVIDADES DE MOVILIZACIÓN DE MATERIALES Y MAQUINARIA</b>	Control de ruido y gases por operación de maquinaria.	Cumplir por lo menos con el 90% de los requerimientos propuestos en la ficha.	Número de actividades ejecutadas/No de actividades programadas.	Trimestral
		Número de actividades ejecutadas/No de actividades programadas.	Número de accidentes previstos /No de accidentes sucedidos en el periodo.	
	Control de material particulado y escombros generados por tráfico vehicular en el transporte de materiales.	Ejecutar el 100% de las medidas previstas en esta Ficha de manejo ambiental.	Nro de actividades programadas/ Nro de actividades ejecutadas	Diario
		Lograr cero requerimientos de las entidades de control o autoridades municipales, respecto al transporte de los materiales transportados.	Nro de requerimientos expedidos/Nro requerimientos respondidos	
Control del suministro de combustibles a vehículos y maquinaria.	Ejecutar el 100% de las medidas previstas en este programa de manejo ambiental.	Nro actividades ejecutadas/ Nro de actividades programadas	Diario	
	Cero incidentes en los frentes de trabajo relacionados con el abastecimiento de combustibles.	Nro incidentes reportados/Nro de incidentes atendidos		
<b>MANEJO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS EN EL AREA MINERA</b>	Manejo y disposición de los residuos sólidos domésticos.	Cero presencia de basuras domésticas en los frentes de explotación minera.	Nro de actividades ejecutadas/ Nro actividades programadas	Mensual
		Ejecutar el 100% de las medidas previstas en este programa de manejo ambiental.	Cantidad de basura generada/Cantidad de basura recolectada y dispuesta	
	Manejo de aguas residuales domésticas	La descarga de vertimientos domésticos tendrán una remoción de por lo menos el 80% de contaminante.	Tipo de vertimientos generados/% de vertimientos removidos	Anual
<b>HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL</b>	Seguridad laboral e higiene industrial	Tener cero Accidentes de Trabajo	Índice de accidentalidad = al N° total de accidentes de trabajo en el mes*K / N° de Horas Hombre Trabajadas	Mensual
		Tener cero enfermedades Profesionales	Nro de enfermedades profesionales/Nro de trabajadores mes	
		Tener el 100% del personal empleado en la zona minera afiliado a ARP, EPS y Fondo de pensiones	Nro. de personas afiliadas/Nro de personas contratadas	
	Seguridad industrial	Señalizar áreas críticas en el área de influencia de las explotaciones mineras.	Cantidad y tipo de señalización diseñada/Cantidad y tipo de señalización instalada	Mensual
Tener cero Accidentes de Trabajo.		Índice de accidentalidad= al N° total de accidentes de trabajo en el mes*K / N° de Horas Hombre Trabajadas		

Tabla 4. (Continuación...)

<b>PLAN DE GESTIÓN SOCIAL</b>	Atención e información a la comunidad	Dar respuesta al 100% de las inquietudes, solicitudes o reclamos de la comunidad.	Nº de quejas y/o solicitudes recibidas en el periodo/Nº de quejas y/o solicitudes respondidas en periodo	Trimestral
		Dar respuesta al 100% de las inquietudes, solicitudes o requerimientos de las instituciones competentes (CRC, Ingeominas Municipio de Popayán)	No de requerimientos recibidos/No de requerimientos respondidos	
	Compensación social de la explotación minera	Contratar como mínimo el 60% de la mano de obra no calificada del área de influencia del proyecto.	Cant de mano de obra (no calificada) requerida/Cant de mano de obra no calificada contratada	Anual
		Colaborar por lo menos con un proyecto para la comunidad del área de influencia directa.	Nro de proyectos recibidos/Nro de proyectos aprobados	
	Compensación ambiental de la explotación minera	Reforestación de mil plántulas de especies nativas año en zonas aledañas al área minera.	Nº de plántulas proyectadas para sembrar, año/ Nº plántulas sembradas en el periodo	Semestral
		Sistemas de siembra propuestos (cerca viva, agroforestal, protector, protector-productor).	Sistemas de siembra escogido	
<b>CIERRE, RESTITUCIÓN Y RESTAURACIÓN MORFOLOGICA</b>	Recuperación paisajística de los frentes explotad	Perfilación o redondeamiento de los bancos explotados	Nro de bancos explotados/Nro de bancos perfilados o redondeados	Trianual
		Revegetalización de los bancos explotados	M2 de superficie expuesta en bancos explotados/M2 de superficie revegetalizada	

Fuente: Elaboración propia



**4.2.3 Monitoreo.** Las actividades de monitoreo hacen referencia a las observaciones, mediciones y evaluaciones reiterativas y permanentes de información sobre salud y/o ambiente, o datos técnicos con propósitos definidos, de acuerdo con esquemas preestablecidos en el espacio y el tiempo, y utilizando métodos comparativos para inferir y reunir información.

Las actividades de monitoreo se ejecutan para:

- Tener una línea base de la calidad o estado de cada uno de los recursos naturales susceptibles de ser afectadas por las actividades constructivas y tener un punto de referencia.
- Verificar que las obras se ejecutan sin afectar el medio ambiente.
- Verificar la efectividad y eficiencia de las acciones ambientales propuestas en cada uno de los programas.
- Demostrar que se está cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.

Para el presente proyecto se ha previsto, inicialmente, la necesidad de realizar monitoreos esporádicos sobre la calidad del agua del río Cauca, por ser la única corriente hídrica con posibilidades de ser afectada por las actividades mineras en la cantera La Cabrera.

Sin embargo, la necesidad de realizar otros monitoreos o no realizar los propuestos, será definida por la interventoría ambiental del proyecto de acuerdo con la evolución de las características ambientales de la zona de influencia directa del proyecto a medida que ellas vayan desarrollando, en el tiempo, las medidas de manejo propuestas.

La periodicidad y parámetros a evaluar en cada monitoreo propuesto y adicional, serán definidos tanto por la interventoría ambiental, y por la Autoridad Ambiental (CRC), mediante actos administrativos, oficiados al concesionario minero.

- **Monitoreo de la calidad del Agua**

**Marco de referencia:** La normatividad ambiental vigente, y el estado inicial del ecosistema sin proyecto.

**Alcance:** Aplica para todos los cuerpos de agua que se encuentren en el área de influencia directa y que pueden ser afectados directamente. En este caso específico el río Cauca, que es la fuente de agua permanente más cercana al proyecto minero.

**Actividad – Metodología- Procedimiento:** Teniendo en cuenta que el río Cauca no va a ser intervenida directamente por el proyecto minero, pero existe alguna probabilidad de que se afecte su calidad por sedimentación aportados desde la cantera por efecto de la escorrentía superficial, se propone realizar un muestreo puntual aguas abajo del proyecto.

Entonces, el dueño de la explotación minera a través de la interventoría ambiental, realizará un monitoreo en la etapa pre-operativa del proyecto y de aquí en adelante por lo menos uno cada año (aguas abajo del área minera), con el propósito de evaluar las condiciones físico - químicas del agua del río Cauca, en el área de influencia del área minera en la cantera La Cabrera.

Los equipos a utilizar en el monitoreo se muestran en la figura 6, y los parámetros a monitorear serán: pH, turbiedad, alcalinidad total, acidez, sólidos totales, sólidos suspendidos, grasas, aceites y dureza total. Respecto a las ARD, La interventoría ambiental verificara mediante supervisión visual, que se cuente con las estructuras adecuadas para el manejo de aguas servidas (trampas de grasa, Pozo séptico – tanque anaeróbico, pozo de absorción) y se les realice el mantenimiento respectivo (por lo menos 1 cada dos años).

Figura 6. Equipos para toma de muestras y análisis de agua.



Fuente: Elaboración propia

▲ **Informes:** Se elaborará un informe detallado que cumpla como mínimo lo siguiente: Identificación sitios de muestreo, descripción del procedimiento, resultados obtenidos, análisis e interpretación de los resultados, recomendaciones y acciones a seguir, responsable.

▲ **Costos de la actividad:** Año 1- Dos muestreos \* \$ 300.000 = \$ 600.000

### 4.3 PLAN DE INVERSIONES

El Plan de Inversiones como herramienta financiera determina la eficiencia con la que cuenta la administración de la empresa para establecer el beneficio de invertir en un proyecto minero, en este caso, el análisis del Plan de Inversión se generó a partir de la relación costo-beneficio en la que se incurrirá para obtener resultados al instante y a futuro, por lo tanto cada programa está direccionado a desarrollar acciones cuyo fin sea la recuperación y conservación de áreas de importancia ecológica (flora y fauna), para la conservación de los recursos naturales.

En tal sentido, para la elaboración del Plan de inversiones se tuvo en cuenta los programas y proyectos identificados en el PMA, a los cuales se plantearon los respectivos objetivos, metas e indicadores según el impacto a manejar.

En la siguiente página se presenta tabla 5 que corresponde al plan de inversiones, donde se relacionan detalladamente los programas a desarrollar para reducir el impacto teniendo en cuenta la inversión a ejecutar.

A partir de cada proyecto se generó un presupuesto con el cual se mitigará el impacto. Dentro del plan de inversiones, se centraliza la mayor inversión en el programa de Gestión Ambiental para las actividades de preparación y explotación de la cantera, debido a la importancia con la que se debe llevar a cabo la actividad de explotación aprovechando los recursos naturales y del medio ambiente sin agotarlos, manejando integralmente los impactos relacionados con la erosión-sedimentación, pérdida o deterioro de cobertura vegetal, alteración del suelo por contaminación (aceites, combustibles, explosivos, etc.), alteración del paisaje, inestabilidad de taludes, pérdida o alteración de hábitats para fauna terrestre, escorrentía superficial, afectación de fuentes de agua por sedimentación.

A su vez, dentro del programa de Gestión Social, es primordial la inversión en la restauración y/o recuperación del paisaje vegetal en sectores aledaños al área de influencia directa del proyecto, como acciones de compensación ambiental del proyecto, realizando un plan de reforestación enfocado a incrementar la cobertura boscosa con especies nativas y algunas introducidas, en sectores de los frentes explotados y principalmente en el área perimetral de los frentes a manera de apantallamiento visual y en las zonas aledañas a la cantera.

Estas actividades contribuirán con el mejoramiento de la cobertura boscosa en la zona, dando protección al suelo, disminución de procesos erosivos y la sedimentación, la recuperación de los sectores explotados y la regulación hídrica de las fuentes de agua, para mejorar el hábitat de la fauna local y el paisaje forestal.

También es muy importante el programa de cierre, restauración y restitución morfológica, acciones que se recomiendan realizar al momento de la explotación de la cantera, solo cuando se pase de un sector intervenido a otro por explotar, teniendo en cuenta el uso de los terrenos que se ha planificado antes de iniciar la extracción y el beneficio de los materiales de construcción; o en el caso del cierre definitivo de la cantera. Se tendrá en cuenta también algunos de los criterios o acciones de manejo incluidos en los programas: Protección de ecosistemas acuáticos y terrestres; Manejo de excavaciones con explosivos; Manejo de la disposición de suelo removido y sobrantes (botaderos); Manejo de estabilidad de taludes, principalmente.

Tabla 5. Plan de Inversiones detallado para cada programa.

ITEM	PROGRAMA	PROYECTO	PRESUPUESTO				FICHA		
			DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO		VR. TOTAL	
1	GESTION AMBIENTAL DEL PROYECTO MINERO	Capacitación en Seguridad industrial y ambiental para el desarrollo de la gestion ambiental del proyecto minero	Honorarios tallerista (Para seguridad industrial y salud ocupacional)	Hora	4	\$ 85.000	\$ 340.000	FPMA-01	
2	GESTION AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE PREPARACION Y EXPLOTACION DE LA CANTERA.	Manejo ambiental de las actividades de adecuación*	Mejoramiento de cunetas vías externas	ml	700	\$ 1.200	\$ 840.000	FPMA-02	
			Mejoramiento de vías externas y accesos	ml	700	\$ 4.350	\$ 3.045.000		
		Manejo del arranque del material (del macizo rocoso) con explosivos*	Cartuchos de Indugel plus AP	Cajas	1420		\$ 2.562.750	FPMA-03	
			Sacos de Anfo de 25 Kg	Kg	40		\$ 4.475.000		
			Cordón detonante	m	900		\$ 542.000		
			Brocas de Perforación	Global	2		\$ 886.000		
		Estabilidad de taludes	Construcción zanjas de coronación	ml	150	\$ 2.100	\$ 315.000	FPMA-04	
			Estructuras de vertimiento y sedimentación (Cunetas interceptoras recubiertas en piedra)	ml	200	\$ 3.700	\$ 740.000		
			Canales laterales de recolección	ml	200	\$ 1.900	\$ 380.000		
		Protección de ecosistemas terrestres y acuático en el área de influencia minera	Recuperación del perfil orgánico en las bermas de los bancos explotados	m3	480	\$ 6.000	\$ 2.880.000	FPMA-05	
			Empadricación de bermas mediante siembra de gramíneas		1200	\$ 800	\$ 960.000		
			Revegetalización de terrazas (Plántulas por banco)		67	\$ 5.000	\$ 335.000		
Manejo de la disposición de suelo removido y sobrantes (Botaderos)	Cargue de materiales	m3/Km	55	\$ 12.000	\$ 660.000	FPMA-06			
	Acarreo de material al botadero	m3/Km	804	\$ 2.500	\$ 2.010.000				
	Adecuación botadero (explanación, drenajes internos)	m2	1750	\$ 1.500	\$ 2.625.000				
	Drenajes perimetrales	ml	250	\$ 750	\$ 187.500				
3	MANEJO DE LAS ACTIVIDADES DE MOVILIZACIÓN DE MATERIALES Y MAQUINARIA	Control de ruido y gases generados por la operación de maquinaria	Interventoría minero - ambiental	Hora	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000	FPMA-07	
		Control de material particulado y escombros generados por el tráfico vehicular en el transporte de materiales.	Interventoría minero - ambiental	Hora	12	\$ 85.000	\$ 1.020.000	FPMA-08	
		Control del suministro de combustibles a vehículos y maquinaria	Interventoría minero - ambiental	Hora	12	\$ 65.000	\$ 780.000	FPMA-09	
			Bidones plásticos con surtidor manual para tanqueo de maquinaria utilizada en las labores de extracción y cargue de material.		4	\$ 185.000	\$ 740.000		
4	MANEJO DE RESIDUOS EN EL AREA MINERA	Manejo y disposición de los residuos sólidos domésticos	Extintor manual de polvo seco polivalente de carga 6 kg, con presión incorporada.		1	\$ 140.000	\$ 140.000	FPMA-10	
			Adquisición e instalación de canecas rotuladas en la zona minera con bolsa plástica al interior		4	\$ 100.000	\$ 400.000		
5	HIGIENE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	Seguridad laboral e higiene industrial	Transporte al sitio de almacenamiento municipal	Global		\$ 250.000	\$ 250.000	FPMA-11	
			Mantenimiento y monitoreo sistema de tratamiento de ARD y drenajes en el área minera		2	\$ 400.000	\$ 800.000		
6	PLAN DE GESTION SOCIAL	Seguridad Industrial	Costos subprograma de medicina preventiva y del trabajo e higiene industrial	Global		\$ 650.000	\$ 650.000	FPMA-12	
			Costos de subprograma de Seguridad Industrial (incluye señalización)	Global		\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	FPMA-13	
7	CIERRE Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA MINERA	Recuperación paisajística de los frentes explotados	Atención e información a la comunidad	Honorarios tallerista	Hora	4	\$ 50.000	\$ 200.000	FPMA-14
			Compensación social de la explotación minera	Material para arreglo de vías terciarias (recebo)	m3	500	\$ 4.700	\$ 2.350.000	FPMA-15
			Compensación ambiental de la explotación minera	Reforestación protectora con mantenimiento (semilla, fertilizantes, herramientas)	m2	1000	\$ 3.000	\$ 3.000.000	FPMA-16
7	CIERRE Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA MINERA	Recuperación paisajística de los frentes explotados	Colocación de vallas ambientales de uso del área abandonada		2	\$ 435.000	\$ 870.000	FPMA-17	
			Aseo general del área y cercado de accesos a la mina	Global		\$ 280.000	\$ 280.000		
<b>TOTAL</b>							<b>\$ 38.083.250</b>		

Fuente: Elaboración propia

## 4.4 REPRESENTACIÓN CONTABLE AMBIENTAL

La sostenibilidad de la vida natural en el mundo está determinada por la responsabilidad con la que desarrollamos procesos económicos y un sin número de acciones humanas, para garantizar que a través de dichos procesos y resultados de la actividad económica se mitiguen los impactos que puedan afectar los recursos naturales y condiciones ambientales, que posteriormente tienen causa y efecto en el bienestar y supervivencia de la sociedad en general.

Para implementar el modelo de identificación, medición, valoración y posteriormente llegar a su representación contable ambiental se analizaron los procesos propios de la actividad económica que se desarrolla en la empresa y la gestión ambiental, en la cual sus valoraciones y variables permitieron determinar el grado de sostenibilidad cuyo elemento es indispensable para generar una inversión que contribuya con eficiencia y eficacia a la conservación, mantenimiento y recuperación de los recursos ambientales, que en la actualidad no sólo mejora la supervivencia y bienestar del hombre, sino también la satisfacción de las propias necesidades dependiendo del modelo económico que conlleva a tener una buena imagen de carácter ambientalista.

De ésta forma y a partir del eje del sistema contable, cuya dinámica de registro es la partida doble, y su propósito es clasificar, evaluar y controlar los hechos económicos, se generó una estrecha relación entre los recursos naturales y la dinámica económica, con el fin de que los recursos presenten un beneficio económico, bienestar colectivo y social, organizando así una serie de sub cuentas que permitan tener una balanza ambiental.

### 4.4.1 Catálogo de cuentas y dinámica.

- **Inversión**

Código de cuenta	Clase	Grupo	Cuenta
12	1 – activos	12 – inversiones	

**Inversión Ambiental:** Código de Cuenta 1280

La cuenta hace referencia a las Inversiones ambientales que realiza la organización con el fin de mitigar los impactos ambientales que se encuentran clasificados en el PMA en donde están incluidos los grupos de variables de la matriz de impacto cruzado, como respuesta a la responsabilidad ambiental que tiene la empresa.

Se clasifica como una cuenta de Inversión, porque ésta genera beneficios para la organización representados en buena imagen, que es comercialmente una ventaja competitiva.

También los recursos naturales renovables para la conservación del medio ambiente serán objeto de valorización y toda erogación en recursos naturales, renovable o no renovable, cuya finalidad sea la explotación, se le aplicarán ajustes por inflación.

**Dinámica:** Tiene naturaleza débito, en la medida en que se invierta o que se realicen erogaciones en pro del medio ambiente o para mitigar los impactos ambientales; al finalizar el periodo de gestión, su saldo se traslada a través de un crédito, con el fin de acumular el efecto final de la misma ante la sociedad, la cual pertenece al grupo de los Intangibles en la cuenta Good Will.

12	INVERSION
1280	Inversión Ambiental
1280.01	Gestión Ambiental del Proyecto Minero.
1280.02	Gestión Ambiental para las Actividades de Preparación y Explotación de la Cantera.
1280.03	Manejo de las Actividades de Movilización de Materiales y Maquinaria.
1280.04	Manejo de Residuos en el Área Minera.
1280.05	Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
1280.06	Plan de Gestión Social.
1280.07	Cierre y Restauración del Área Minera.

- **Good Will**

Código de cuenta	Clase	Grupo	Cuenta
16	1 – Activos	16 – Intangibles	

**Good Will Ambiental:** Código de Cuenta 1680

El Good Will, es un intangible, que puede ser estimado en unidades monetarias en la medida en que se pueden calcular los beneficios futuros de su prestigio y buen nombre.

Esta cuenta representa la imagen social que adquiere la organización por las inversiones ambientales, dado a que genera beneficios en cuanto a credibilidad y valor de reputación de la empresa, lo que permite establecer que se ha adquirido un activo intangible por las prácticas amigables con el ambiente.

**Dinámica:** Tiene naturaleza débito, en la medida en que sea trasladado el saldo de las inversiones ambientales al final de los periodos de gestiones ambientales que se hace anualmente.

16	GOOD WILL
1680	Good Will Ambiental
1680.01	Gestión Ambiental del Proyecto Minero.
1680.02	Gestión Ambiental para las Actividades de Preparación y Explotación de la Cantera.
1680.03	Manejo de las Actividades de Movilización de Materiales y Maquinaria.
1680.04	Manejo de Residuos en el Área Minera.
1680.05	Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
1680.06	Plan de Gestión Social.
1680.07	Cierre y Restauración del Área Minera.

- **Capital**

Código de cuenta	Clase	Grupo	Cuenta
31	3 – Patrimonio	31 – Capital Social	

**Capital Ambiental:** Código de Cuenta 3180

Esta cuenta representa la capitalización de las inversiones que genera la organización para efectos de mitigar los impactos ambientales, o contribuyen a conservar el medio ambiente para el futuro. Funciona como contrapartida de las Inversiones Ambientales.

**Dinámica:** El saldo de esta cuentas es de naturaleza crédito, en la medida en que se aumenta la misma durante todo el periodo de gestión , al finalizar se afectará en el débito por el valor total de la misma como forma de cierre o traslado de su saldo, para efectos de acumular en una cuenta que encierra el efecto final de la misma ante el medio ambiente y la sociedad, la cual pertenece al grupo de patrimonio en la cuenta Capital Social, con sus respectivas subcuentas y estas a su vez, serán las erogaciones de cerrar a modo de traslado de su saldo todo el movimiento relacionado con los diferentes aportes.

31	CAPITAL
3180	Capital Ambiental
3180.01	Gestión Ambiental del Proyecto Minero.
3180.02	Gestión Ambiental para las Actividades de Preparación y Explotación de la Cantera.
3180.03	Manejo de las Actividades de Movilización de Materiales y Maquinaria.
3180.04	Manejo de Residuos en el Área Minera.
3180.05	Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
3180.06	Plan de Gestión Social.
3180.07	Cierre y Restauración del Área Minera.

- **Superávit**

Código de cuenta	Clase	Grupo	Cuenta
32	3 – Patrimonio	32 – Superávit de Capital	

**Superávit de Capital Ambiental:** Código de Cuenta 3280

Contablemente representa la valorización de la organización por el efecto de sus inversiones ambientales, lo cual se refleja en el incremento de sus utilidades por el efecto de la explotación de su Good Will Ambiental.

**Dinámica:** Tienen saldo de naturaleza crédito, en la medida en que sea trasladado el saldo de los aportes ambientales al final de los periodos de gestión ambientales, pues ese dar o aportar determina significativamente la relación de Organización-Medio ambiente.

32	SUPERÁVIT
3280	Superávit de Capital Ambiental
3280.01	Gestión Ambiental del Proyecto Minero.
3280.02	Gestión Ambiental para las Actividades de Preparación y Explotación de la Cantera.
3280.03	Manejo de las Actividades de Movilización de Materiales y Maquinaria.
3280.04	Manejo de Residuos en el Área Minera.
3280.05	Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
3280.06	Plan de Gestión Social.
3280.07	Cierre y Restauración del Área Minera.

#### 4.4.2 Contabilización.

- **Contabilización Tiempo 1**

1280 Inversión Ambiental		3180 Capital Ambiental	
1280.01	\$ 340.000	\$ 340.000	3180.01
1280.02	\$ 23.443.250	\$ 23.443.250	3180.02
1280.03	\$ 3.700.000	\$ 3.700.000	3180.03
1280.04	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	3180.04
1280.05	\$ 2.450.000	\$ 2.450.000	3180.05
1280.06	\$ 5.550.000	\$ 5.550.000	3180.06
1280.07	\$ 1.150.000	\$ 1.150.000	3180.07

- **Supuesto de contabilización Tiempo 2**

Una vez utilizadas las inversiones ambientales, la organización genera unos beneficios intangibles que pueden reconocerse a partir del incremento que adquiere en las utilidades. Si la organización recupera con sus utilidades la



inversión en el medio ambiente, sus inversiones generaran activos intangibles de que se representan en la siguiente página.

1280 Inversión Ambiental		1680 Good Will Ambiental	
\$ 340.000	1280.01	1680.01	\$ 340.000
\$ 23.443.250	1280.02	1680.02	\$ 23.443.250
\$ 3.700.000	1280.03	1680.03	\$ 3.700.000
\$ 1.450.000	1280.04	1680.04	\$ 1.450.000
\$ 2.450.000	1280.05	1680.05	\$ 2.450.000
\$ 5.550.000	1280.06	1680.06	\$ 5.550.000
\$ 1.150.000	1280.07	1680.07	\$ 1.150.000

3180 Capital Ambiental		3280 Superávit Capital Ambiental	
3180.01	\$ 340.000	\$ 340.000	3280.01
3180.02	\$ 23.443.250	\$ 23.443.250	3280.02
3180.03	\$ 3.700.000	\$ 3.700.000	3280.03
3180.04	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	3280.04
3180.05	\$ 2.450.000	\$ 2.450.000	3280.05
3180.06	\$ 5.550.000	\$ 5.550.000	3280.06
3180.07	\$ 1.150.000	\$ 1.150.000	3280.07

La forma de contabilización propuesta se aleja considerablemente de las prácticas generalizadas y estandarizadas que se pueden encontrar por ejemplo en las normas internacionales de contabilidad y en sistemas normativos nacionales. Exclusivamente se aleja de la consideración de la norma internacional 38 de contabilidad que establece marcos conceptuales y métodos de medición y valoración de intangibles y particularmente sobre el Good Will, el cual según la norma solo puede ser revelado en la contabilidad si se ha obtenido por sistemas de combinación de negocios y por tanto desconoce lo que la teoría de gestión contempla sobre la posibilidad de que el Good Will sea generado internamente.

En este sentido cabe aclarar que la metodología que se propuso aquí no tiene la intención de seguir sistemas normativos estandarizados internacionales, sino más bien una de las intenciones fundamentales es precisamente abrir el campo de posibilidades y alternativas que el conocimiento y la investigación pueden avizorar en el campo de la contabilidad ambiental.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos que se plantearon inicialmente, se concluye que este tipo de trabajo es aplicable a organizaciones que ejecuten actividades que afectan el medio ambiente, y puedan invertir en programas de mitigación del impacto ambiental para mejorar su actividad.

El trabajo en consecuencia permitió ejecutar un modelo de contabilidad ambiental, bajo una metodología que consintió en relacionar las variables ambientales con las actividades de la empresa. De los impactos que genera la actividad minera, se establecieron cuáles son las variables ambientales más afectadas y cuáles son las actividades empresariales más representativas que afectan al medio ambiente.

La matriz de impacto cruzado, en la cual se relacionaron las acciones que causan efectos ambientales con las características o condiciones del medio susceptibles de alterarse; dio una idea de cuáles fueron los puntos más relevantes para tener en cuenta, como por ejemplo las actividades más impactantes fueron las voladuras y perforaciones, pues éstas afectan en gran modo el suelo, la flora y la fauna.

Partiendo de la evaluación ambiental, se identificaron los impactos con su respectivo componente, indicador, observación y calificación positiva o negativa. Este análisis permitió considerar el cambio que pueden producir los impactos durante la ejecución del proyecto minero sobre los recursos naturales y la comunidad.

Con lo anterior se estableció un marco de acción para mitigar los impactos sobre el ambiente por parte de la empresa, donde se generó un Plan de Manejo Ambiental para el adecuado funcionamiento de los procesos que se llevan a cabo en la organización minera hasta el cierre y restauración del área. Este plan permitió a la vez, establecer los costos e inversiones a generar por parte de la empresa con el fin de contrarrestar dichos impactos ambientales, generando un Plan de Inversiones dando como resultado, que el valor para ejecutar los programas en conservación del ambiente es de \$ 38.083.250 (treinta y ocho millones ochenta y tres mil doscientos cincuenta pesos M/CTE).

Una vez identificados los impactos más relevantes, se realizó el análisis desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social y ambiental, las fases que se tuvieron en cuenta durante este análisis se describen así: Para priorizar los impactos relevantes frente a la ejecución del proyecto, se consideró el cambio que pueden representar estos, sobre los recursos naturales y sobre el bienestar social de las comunidades. Una vez priorizados los impactos relevantes, se estructuraron en costos y beneficios. En este sentido, los costos corresponden al valor de los impactos negativos generados por el proyecto, tales como, impactos sobre la biodiversidad (flora, fauna, etc.), e impactos sobre la productividad (suelos, cultivos, áreas de pastoreo, etc.).

Los beneficios corresponden al valor de las acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación de los impactos negativos generados por el proyecto, como también los aspectos relacionados con la generación de empleo y mantenimiento vial.

Para facilitar la valoración financiera se tomaron los programas del PMA que permitieron desagregar los impactos ambientales en componentes de valor individuales, donde cada impacto es descompuesto en una cantidad de categorías del valor que afecta.

Se generó una propuesta académica de contabilización que posibilitó la conceptualización de cuentas involucradas directamente con el medio ambiente, como son la Inversión Ambiental, Good Will Ambiental, Capital Ambiental y Superávit de Capital Ambiental. Esto conllevó a establecer un patrimonio ambiental y unos recursos intangibles con que cuenta la empresa gracias a su propuesta de mitigación y responsabilidad ambiental. El plan integral de cuentas ambientales que está compuesto por un catálogo de cuentas, se elaboró con su respectiva descripción y dinámica para considerar los parámetros de su uso, los cuales se observan en el registro de las operaciones o transacciones sociales del ente, para así generar un cuadro de evaluación de la gestión ambiental, que mide los logros alcanzados en los objetivos presupuestados al inicio del periodo en las diferentes variables ambientales en las que aplica la organización.

A partir de la representación contable que se originó, se concluye que las inversiones que ejecute la empresa con el fin de minimizar el impacto sobre el medio ambiente, se pueden transformar en beneficios intangibles con el incremento de las utilidades, debido a que el Good Will Ambiental adquirido, es el buen nombre o reconocimiento por llevar a cabo prácticas amigables con el medio ambiente.

## 6. RECOMENDACIONES

Las medidas de protección ambiental que se generaron para mitigar los impactos, están orientadas a la mejora de la actividad humana, con el propósito de hacer compatibles las estrategias de desarrollo económico y social, con las de preservación ambiental, por tanto los sistemas de monitoreo y evaluación deben orientarse no sólo hacia la contabilización, sino también de manera fundamental como un instrumento de planificación y toma de decisiones.

Es muy importante que la organización minera continúe con la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, y en lo posible también ejecutar el Plan de Inversiones para mitigar los impactos ambientales, ya que a largo plazo esto le puede generar utilidades.

Con respecto a su contabilización, queda sujeta a ser promovida cuando la normatividad así lo sugiera, pues no está estructurado en el marco conceptual para la información financiera, siendo ésta un aporte como ejercicio académico a la falta de normatividad en la contabilidad ambiental.

Es importante realizar monitoreos y seguimientos de la calidad de aire, ruido y agua del área de influencia, teniendo en cuenta la frecuencia de verificación de estas características que se recomienda en el PMA, todo esto con el fin de reducir los impactos en el medio ambiente.

Todas las actividades que se realicen durante la ejecución del proyecto y generen los impactos identificados, se deben ceñir a las medidas de manejo ambiental planteadas, para que sea mínima la afectación de la población de la zona y del medio ambiente.

Es importante que los programas de capacitación y educación ambiental a todo nivel, funcionen como mecanismo de incorporación progresiva de la problemática ambiental en la vida diaria de todos los sectores de la población, involucrando así mejores condiciones.

Se debe promover y socializar la metodología aquí presentada con el fin de ser validada, dicha promoción debe recaer bajo la responsabilidad de la universidad y las partes involucradas en el trabajo.

Al cierre y restauración del área minera, se deben realizar actividades de recuperación y reparación del ambiente; fomentar la plantación de especies arbóreas nativas con el fin de rescatarlas y restablecer las condiciones del suelo, pues éste es el factor que más se ha visto afectado por las actividades mineras de desmonte y descapote, así como las voladuras y perforaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Archeldomenech, P. (2001). El nuevo marco medioambiental europeo: Implicaciones para la contabilidad. Partida Doble, N° 125. Septiembre. Pág. 68.
- Ariza, D. (2005). Una perspectiva para captar la inserción contable en la problemática medio ambiental, En: Revista Legis del Contador.
- Carrasco, F. y Larrinaga, C. (1996). El poder constitutivo de la contabilidad: Consideraciones sobre la cuestión medioambiental. Incluido en Ensayos sobre Contabilidad y Economía. (Homenaje a Sáez Torrecillas). ICAC. Tomo II.
- Higuera, G. (1991). Ecología y empresa. Boletín de Estudios Económicos. N° 144, Pág. 528.
- Leopold, C. y Balsley, J. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. Washington, D.C.
- Mantilla, E., Vergel, C. y López, J. (2005). Medición de la sostenibilidad ambiental. Universidad Cooperativa de Colombia. Bogotá.
- Martín, J. (2000). El marco conceptual de la A.E.C.A.: ¿Teoría científica o juego político?. Técnica Contable N° 622. Octubre. Pág. 707.
- Muñoz, C. (1997). Los sistemas contables y el medio ambiente. Partida Doble, N° 76. Marzo. Pág. 39.
- Ontiveros, E. (2000). La nueva economía. Claves de razón práctica, N° 103. Junio. Pág. 16-22
- Vega, R. (2007). Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar. Editorial Pedagógica Nacional. Bogotá. Pág. 373.

## ANEXOS

Anexo A. Fichas de manejo ambiental diseñadas para cada uno de los programas que conforman el Plan de Manejo.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA						
PROGRAMA 1	Capacitación ambiental			FICHA PMA 01		
PROYECTO 1.1	Capacitación ambiental y en seguridad industrial					
OBJETIVOS						
<p>Definir las acciones necesarias para sensibilizar al personal que laborará en el proyecto minero, en el adecuado manejo de las actividades extractivas del mismo (explotación, transporte, etc), debido a que dichas actividades intervendrán de forma directa sobre los componentes bióticos y abióticos del medio local. Como objetivos específico se tiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Capacitar al personal del proyecto, sobre la importancia de la conservación de los recursos ambientales locales y crear conciencia ambiental en el personal que laborará en el proyecto minero.</li> <li>▫ Capacitar al personal contratado para laborar en la cantera, sobre las medidas de higiene y seguridad industrial, salud ocupacional y contingencias.</li> <li>▫ Prevenir y/o minimizar impactos sobre la salud de los trabajadores y sobre los ecosistemas locales.</li> </ul>						
METAS			INDICADORES			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Realizar como mínimo una capacitación anual en talleres de por lo menos 4 horas de duración.</li> <li>▫ Capacitar a todo el personal que trabajará en el proyecto.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Nro. de capacitaciones ejecutadas/Nro. de capacitaciones programadas.</li> <li>▫ Nro. de personas con inducción en el periodo/Nro. de personal que laboró en el periodo.</li> </ul>			
IMPACTOS A MANEJAR						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Falta de conciencia ambiental y ocupacional de trabajadores.</li> <li>▫ Afectación a los recursos naturales y al ambiente local.</li> <li>▫ Conflicto entre trabajadores y los pobladores del área.</li> </ul>						
TIPO DE MEDIDA						
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación
APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS						
ETAPA	LUGAR DE APLICACIÓN			RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		
Pre-operativa Operativa	Instalaciones administrativas del proyecto minero en la ciudad de Popayán.			ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO						
<p>Para alcanzar las metas propuestas, se requiere de una capacitación continuada a todo el personal que laborará en el proyecto. Para tal efecto, el concesionario minero programará inducciones de ingreso del personal y por lo menos una capacitación anual de mínimo 4 horas de duración.</p> <p>Se sugiere para los siguientes temas de capacitación, lo cual no exime de incluir otros que se consideren necesarios al momento de la ejecución de las actividades mineras (o también excluir algunos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Divulgación del plan de manejo ambiental del proyecto minero.</li> <li>▫ Comportamiento social: se enfatizará en la incidencia de la instalación de la cantera en el área, la temporalidad, las consecuencias de los comportamientos sociales inadecuados.</li> <li>▫ Compromiso ambiental: el personal será el soporte del propósito de armonizar la cantera con su entorno; es importante verificar la suficiencia y claridad del conocimiento que sobre el PMA tenga el personal vinculado y en aspectos específicos como: señalización y uso</li> </ul>						

racional de materiales, combustibles, energía, agua, etc. importancia de la conservación de los recursos naturales (flora, fauna, suelo, aire, etc).

**Capacitación en higiene ocupacional, seguridad industrial, atención y prevención de contingencias:**

- Se insistirá al personal y comunidad en general en comportamientos y procedimientos seguros.
- Capacitación sobre los aspectos pertinentes a la seguridad industrial acorde a lo estipulado por la Ley 9a. de 1979 y el Decreto 614/84 y el Decreto 586 de 1983, sobre salud ocupacional:
  - Información de Seguridad Social -ARP y EPS-
  - Información sobre Plan de Contingencia y líneas de emergencia
  - Socializar el Programa de Salud Ocupacional
  - Capacitar sobre procedimientos de trabajo seguro
  - Informar sobre subprogramas de Medicina Preventiva, y del trabajo, Higiene Industrial y Seguridad Industrial
  - Capacitación sobre primeros auxilios y uso de elementos de protección personal
  - Manejo de maquinaria y equipos y combustibles

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

- Actas de reuniones
- Actas de capacitación
- Formatos de firmas de participantes

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Costos por taller para 12 personas o más: Honorarios tallerista/hora (Para seguridad industrial y salud ocupacional)	85.000	340.000
<b>Total</b>		<b>\$ 340.000</b>

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitación ambiental y en seguridad industrial	X	X										

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN - CAUCA																
PROGRAMA 2		Gestión ambiental para las actividades de preparación y explotación de la cantera							FICHA PMA 02							
PROYECTO 2.1		Manejo ambiental de las actividades de adecuación														
<b>OBJETIVOS</b>																
Establecer las opciones más recomendables para el mantenimiento o mejoramiento de las vías que se van a utilizar para el arranque, cargue y transporte de los materiales de construcción, así como para el traslado y/o movilización de equipos, maquinaria y personal.																
<b>METAS</b>						<b>INDICADORES</b>										
Mantenimiento adecuado de todas las vías de acceso interno y externo del proyecto minero, por donde se transporta el material para su comercialización.						<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cantidad de mejoras requeridas/cantidad de mejoras realizadas</li> <li>◦ MI lineales de vía requerido/MI de vías construidos</li> </ul>										
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>																
Desgaste y debilitamiento de la infraestructura vial. Deterioro rápido de las vías y sus obras accesorias (cunetas, zanjas, alcantarillas), fallas en la capa de rodamiento de la vía, aumento en la cantidad de sedimentos, afectación a especies vegetales cercanas, compactación de suelos, pérdida de cobertura vegetal, emisión de gases y ruidos. Aumento de la accidentalidad.																
<b>TIPO DE MEDIDA</b>																
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación										
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>																
<b>ETAPA</b>		<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>					<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>									
Operativa		En la vía de acceso a la cantera, desde la vía al Huila hasta los frentes de explotación, y los frentes internos de la explotación minera.					ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.									
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>																
Además de las medidas que se presentan a continuación, se tendrán en cuenta algunas de las medidas inherentes de los Programas de movilización de equipos, materiales y maquinaria; manejo de taludes; protección de ecosistemas terrestres y acuáticos, entre otros.																
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Se mejorará la capa de rodamiento de las vías existentes (en una longitud de aproximadamente 700 metros), manteniendo las especificaciones originales de diseño, para no causar deterioro y afectar el uso normal de las mismas.</li> <li>▫ Se construirán y repararán los drenajes en las zonas o sectores donde se requieran y se realizará mantenimiento periódico en las cunetas.</li> <li>▫ Se realizará la señalización adecuada de las vías internas y de acceso a la cantera.</li> <li>▫ Se realizará una adecuada disposición de materiales sobrantes utilizados en el mantenimiento y adecuación de vías de acceso.</li> <li>▫ En caso de apertura de accesos internos en zonas de fuerte pendiente, y donde se prevea un posible aporte erosivo o arrasamiento de la vegetación, se instalará (a juicio de la interventoría ambiental) obras biomecánicas para la retención de materiales y control de procesos de erosión-sedimentación.</li> </ul>																
<b>REGISTRO DE CUMPLIMIENTO</b>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Registros visuales y fotográficos.</li> <li>▫ Revisión periódica del estado de vías, observando taludes, drenajes, capa de rodamiento, etc.</li> <li>▫ Estadística de accidentes en la interceptación vial principal.</li> </ul>																
<b>PRESUPUESTO</b>																
<b>DESCRIPCIÓN</b>					<b>CANT/AÑO</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL/AÑO</b>									
Mejoramiento de cunetas vías externas (ml)					700	1200	840.000									
Mejoramiento de vías externas y accesos (ml)					700	4350	3.045.000									
						<b>Total</b>	<b>\$ 3.885.000</b>									
<b>CRONOGRAMA</b>																
<b>ACTIVIDAD/MES</b>					<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Adecuación y mantenimiento de accesos viales.					X	X					X	X				



<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN - CAUCA</b>						
<b>PROGRAMA 2</b>	<b>Gestión ambiental para las actividades de preparación y explotación de la cantera</b>					<b>FICHA PMA 03</b>
<b>PROYECTO 2.2</b>	<b>Manejo del arranque del material con explosivos</b>					
<b>OBJETIVOS</b>						
Recomendar acciones para el almacenamiento, transporte, manejo y uso de explosivos. Establecer medidas tendientes a la seguridad de los trabajadores que laboran en las actividades de excavación y/o arranque del material de la cantera con explosivos.						
<b>METAS</b>			<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Lograr la explotación de cantera por bancos descendentes adecuadamente diseñados.</li> <li>▫ Aplicación estricta de las medidas de manejo de explosivos utilizados en el arranque y avance de los bancos de explotación.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ No de bancos previstos/No de bancos explotados</li> <li>▫ Cantidad de voladuras con explosivos realizadas/No de accidentes reportados.</li> </ul>			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
Incremento en el riesgo de accidentalidad, aumento en la cantidad de sedimentos, generación de ruidos, gases y partículas, afectación de los patrones de drenaje, cambios en el paisaje y uso del suelo, desestabilización de taludes y laderas naturales, pérdida de cobertura vegetal.						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>						
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>	
Operativa	En los frentes de explotación minera, donde se realizará la extracción de material mediante el sistema de bancos descendentes utilizando (para el arranque) explosivos, dada la consistencia, estabilidad y dureza del macizo rocoso.				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.	
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>						
Las siguientes recomendaciones se relacionan con el almacenamiento, manejo, transporte y uso de explosivos en actividades de excavación (arranque). Las demás actividades sobre el manejo de los taludes y los materiales extraídos se relacionan en los programas de: Movilización de equipos, materiales, maquinaria y personal; Manejo de residuos; manejo de estabilidad de taludes resultantes de cortes de excavaciones; protección de la calidad del aire.						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Realizar un cálculo preciso de la cantidad de explosivo a utilizar por voladura, para prevenir y/o minimizar daños ambientales y evitar la remoción catastrófica e innecesaria del material.</li> <li>▫ La custodia de la dinamita, en lo posible, deberá estar a cargo de las Fuerzas Armadas, especialmente en áreas con problemas de orden público; su ubicación tendrá en cuenta las normas de seguridad que permita no poner en peligro vidas humanas, el medio ambiente, obras y construcciones existentes.</li> <li>▫ Se procurará almacenar el mínimo posible de explosivos que permita realizar adecuadamente la explotación de los materiales.</li> <li>▫ El manejo de explosivos será realizado por un experto, y no se permitirá que nadie más reciba o entregue explosivos y detonadores.</li> <li>▫ Se prohíbe tomar bebidas embriagantes, hacer bromas con el material, fumar o emplear llamas descubiertas donde sea riesgoso.</li> <li>▫ En lo posible el proveedor entregará los explosivos en la cantera; el encargado del transporte de explosivos, usará un vehículo compacto, en perfectas condiciones, provisto de piso de material que no provoque chispas, con los lados y la parte de atrás de altura suficiente para impedir la caída eventual del material, o bien con carrocería cerrada.</li> <li>▫ No se deben transportar los explosivos junto con los detonadores, a menos que estos se lleven aparte en un envase de tipo aprobado dentro de la cabina del conductor. Si se utiliza un camión</li> </ul>						

abierto, los explosivos se deben cubrir con una lona a prueba de agua y fuego, para protegerlos de la intemperie y cualquier chispa.

- Se evitarán en lo posible las congestiones de tránsito y no se harán paradas innecesarias en el camino. A menos que sea imposible, no se debe hacer alto en las estaciones de gasolina, garajes o talleres de reparación.
- Las baterías y alumbrado eléctrico de los vehículos que transportan explosivos, deben estar ubicados de modo que no puedan tocarlos.
- Para reducir el riesgo de incendio y de explosión, el motor, el chasis y la carrocería del vehículo deberán conservarse limpios y libres de todo exceso de grasa y aceite.
- En el vehículo que se transportan explosivos no se deben llevar metales, herramientas de metal, carburo, aceite, cerillos, armas de fuego, acumuladores, materiales inflamables, ácidos o compuestos corrosivos u oxidables.

**Respecto al manejo y almacenamiento de explosivos, se tendrá en cuenta:**

- Los envases se deben levantar y colocar siempre cuidadosamente, nunca se deben deslizar uno sobre otro, ni dejar caer; tampoco se debe emplear en ningún caso, ganchos, ni ninguna otra herramienta de metal para el traslado de explosivos.
- Los detonadores se deben guardar por separado.
- Los cajones de madera que contengan explosivos se deben abrir con una cuña y un mazo de madera.
- Los fulminantes no se deben acarrear sueltos en los bolsillos de la ropa, se deben llevar en recipientes aislados.

**Respecto a la utilización de explosivos se tendrá en cuenta las siguientes medidas:**

- Una vez cargados los barrenos, la explosión no se debe demorar, cada disparo se debe efectuar bajo la vigilancia directa del especialista, quien debe inspeccionar todas las conexiones antes de realizar el disparo y personalmente asegurarse que todos estén ubicados a una distancia prudente, antes de ordenar la descarga (Como el área minera está totalmente despoblada, no se requiere el uso de esteras para voladuras).
- Inmediatamente después de la voladura se desconectarán todos los cables guía del aparato detonador o de la fuente de corriente, y poner en corto circuito. Se hará una inspección para determinar si todas las cargas han estallado; se debe tomar el tiempo necesario para hacer la inspección.
- Los pedazos de roca o material sueltos y el escombros se desprenderán y/o estabilizarán inmediatamente para evitar accidentes.
- Por ningún motivo se deben abandonar los explosivos, sea cual fuere su procedencia y la condición del material. En caso de que sea necesario deshacerse de algunos explosivos y no se cuenta con personal idóneo o exista alguna duda, se deben posponer desecharlos hasta consultar con el especialista.
- Para controlar los efectos producidos en las voladuras se observarán las siguientes medidas:
  - Controlar la profundidad e inclinación de los barrenos una vez perforados.
  - Control de la carga de explosivos y su distribución a lo largo del barreno.
  - Realización cuidadosa del retacado, midiendo su longitud y empleando el material más idóneo.
  - Elección de una buena secuencia de encendido.

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

Registros visuales y fotográficos para:

- Verificar que las medidas de control en el transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos se están cumpliendo al pie de la letra.
- Verificar que el personal encargado de realizar las voladuras está capacitado para esa labor.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas de seguridad.

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Compra y manejo de explosivos: Cartuchos de Indugel plus AP (9 cajas)	1420		2.562.750

Sacos de Anfo de 25 Kg	40		4.475.000									
Metros de cordón detonante	900		542.000									
Brocas de perforación	2		886.000									
<b>Total</b>			<b>\$ 8.465.750</b>									
<b>CRONOGRAMA</b>												
<b>ACTIVIDAD/MES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Adecuación y mantenimiento de accesos viales.	X	X				X	X	X	X			X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA							
PROGRAMA 2		Gestión ambiental para las actividades de preparación y explotación de la cantera				FICHA PMA 04	
PROYECTO 2.3		Estabilidad de taludes					
<b>OBJETIVOS</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Desarrollar las acciones que conduzcan al control de erosión en los taludes de trabajo y de las vías construidas o acondicionadas.</li> <li>▫ Proponer criterios de manejo para evitar accidentes o contratiempos en el normal funcionamiento de la cantera, por inestabilidad de los taludes de trabajo.</li> </ul>							
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Terracear el macizo rocoso con pendientes y alturas adecuadas.</li> <li>▫ Construir el sistema de drenajes de los bancos explotados.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ N° de bancos diseñados/No de bancos elaborados</li> <li>▫ MI de zanjas de coronación y recolección diseñadas por frente/MI de zanjas de coronación y recolección realizadas</li> </ul>			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Desestabilización de taludes y laderas naturales. Alteración de la estructura del suelo. Generación o dinamización de procesos erosivos. Cambios en el uso del suelo. Aumento en la cantidad de sedimentos. Pérdida de cobertura vegetal. Afectación cobertura vegetal. Cambios en el paisaje. Deterioro de la calidad del aire.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación	X
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>							
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>		
Operativa	En los frentes de explotación de la cantera La Cabrera, donde se realizara la extracción de material mediante el sistema de bancos descendentes y el uso de explosivos.				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGIA DE MANEJO</b>							
<p><b>Terraceo de taludes:</b>  La explotación en forma escalonada (bancos o terrazas) del macizo rocoso de la cantera “La Cabrera” busca transformar el talud original de la ladera en una serie de taludes de menor altura. La huella o berma de cada terraza será lo suficientemente ancha (mínimo 8 m) para que funcione como talud independiente. Los límites de profundidad de excavación estarán dentro de valores admisibles por estabilidad. El escalonamiento se hace con el propósito de obtener un abatimiento del talud, recoger materiales caídos y recolectar aguas superficiales o de escorrentía. Se evitará la sobrecarga de los taludes con el apilamiento de materiales de desecho.</p> <p>Para proteger las caras de los taludes, se aplicarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ <b>Empradización y revegetalización de terrazas:</b> el escalonamiento de los taludes se complementará con empradización y reforestación en las terrazas. Las especies biológicas a utilizar serán nativas o locales y de rápido crecimiento radicular y foliar; así como gramíneas. Se colocará una capa vegetal de entre 15 a 20 cm de espesor compactada manualmente utilizando para ello, el suelo orgánico removido con anterioridad.</li> <li>▫ <b>Zanjas de coronación:</b> se utilizan para interceptar y conducir adecuadamente las aguas lluvias, evitando su paso por el talud. No se construirán cerca al borde del talud para evitar que se conviertan en el comienzo de un deslizamiento en cortes recientes; quedarán ubicadas, entonces, lo suficientemente atrás de las grietas de tensión de la corona del talud; así mismo, quedarán con suficiente pendiente para garantizar una rápida evacuación del agua captada.</li> <li>▫ <b>Estructuras de vertimiento:</b> para el manejo de flujos de corrientes superficiales sobre el talud, hasta la entrega o disposición en el drenaje natural, se diseñarán estructuras de vertimiento con el propósito de disipar la energía de la corriente en pendientes fuertes, principalmente estructuras de vertimiento como: rápidas escalonadas, rápidas con dientes y rápida con salto.</li> </ul>							

- **Canales laterales de recolección:** para disminuir la escorrentía sobre los taludes intervenidos y evitar la generación de erosión tipo surcos, cárcavas u hondonadas.

Para optimizar el manejo de los drenajes y las condiciones de la mina en los frentes explotables, sobre cada banco o terraza, se construir cunetas de drenaje que confluyan al canal principal de desagüe. En caso de ser necesario y a juicio de la interventoría ambiental, se construirán trinchos donde la erosión residual por aguas de escorrentía afecte la estabilidad de los taludes.

#### REGISTRO DE CUMPLIMIENTO

Registros visuales y fotográficos para:

- Comprobar que las tecnologías propuestas cumplan con las medidas de diseño dependiendo del tamaño de las áreas a estabilizar.
- Verificar la efectividad de las medidas en las áreas afectadas por la explotación.
- Evaluar las dificultades o inconvenientes en la ejecución de las medidas propuestas.

#### PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN	CANT/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Construcción zanjas de coronación (ml)	150	2100	315.000
Estructuras de vertimiento y sedimentación (Cunetas interceptoras recubiertas en piedra) (ml)	200	3700	740.000
Canales laterales de recolección (ml)	200	1900	380.000
<b>Total</b>			<b>\$ 1.435.000</b>

#### CRONOGRAMA

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción Zanjas de coronación	X	X	X									
Estructuras de vertimiento y sedimentación		X	X	X								
Canales laterales de recolección			X	X	X							

<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA</b>						
<b>PROGRAMA 2</b>	<b>Gestión ambiental para las actividades de preparación y explotación de la cantera</b>				<b>FICHA PMA 05</b>	
<b>PROYECTO 2.4</b>	<b>Protección de ecosistemas terrestres y acuático en el área de influencia del área minera</b>					
<b>OBJETIVOS</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Aplicar medidas para prevenir o mitigar los impactos que se originen de las actividades mineras sobre la vegetación, suelo, aguas y fauna local.</li> <li>▫ Formular medidas y acciones para prevenir, controlar y recuperar la cobertura vegetal afectada en el área de la cantera.</li> <li>▫ Llevar a cabo obras y acciones que conlleven a la recuperación y protección de las cuencas hídricas en el área de influencia de la explotación.</li> </ul>						
<b>METAS</b>			<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Remover el suelo y cobertura vegetal estrictamente necesaria y disponerla técnicamente.</li> <li>▫ Proteger los frentes de explotación de la escorrentía superficial mediante la construcción de drenajes y recuperación de la cobertura vegetal en las terrazas.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Volumen de descapote calculado/Vol de descapote dispuesto</li> <li>▫ Cantidad de área afectada/Cantidad de área recuperada</li> </ul>			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
Este programa maneja integralmente los impactos relacionados con la erosión-sedimentación, pérdida o deterioro de cobertura vegetal, alteración del suelo por contaminación (aceites, combustibles, explosivos, etc), alteración del paisaje, inestabilidad de taludes, pérdida o alteración de hábitats para fauna terrestre, escorrentía superficial, afectación de fuentes de agua por sedimentación.						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>						
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>	
Operativa	En los frentes de explotación donde se realizará el descapote para adecuación de los accesos y los bancos de explotación,				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.	
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Debido a las características de pendiente del talud rocoso de la ladera por donde se realizará la explotación minera, los volúmenes de descapote a remover serán bajos. Por lo mismo, no existe cobertura vegetal arbórea sino principalmente rastrojos arbustivos poco densos y herbazales que no ameritan la solicitud de permiso de aprovechamiento forestal.</li> <li>▫ No obstante, cuando se requiera realizar descapote se delimitará de manera precisa las áreas de accesos y los frentes de explotación, para asegurar que la vegetación existente se afecte lo menos posible. La vegetación secundaria protectora de las fuentes de agua (rio Cauca), se preservará en su totalidad e integridad.</li> <li>▫ En caso de ser necesario, se realizará una charla de inducción sobre la manipulación del material vegetal, dirigida hacia técnicas de remoción, tanto de suelo como de vegetación, la conservación de los mismos y la resiembra de los ejemplares seleccionados para tal fin. Se considera además el cuidado de áreas revegetalizadas durante su crecimiento.</li> <li>▫ El material de descapote se dispondrá lejos de las fuentes de agua o drenes de escorrentía, en sitios donde no haya peligro de deslizamientos sobre corrientes permanentes, temporales, o estancadas. En estos sitios, es favorable que la capa vegetal quede entremezclada con la vegetación removida, facilitando el aumento de la materia orgánica e inducir la formación de una nueva cobertura que aporte condiciones apropiadas para el desarrollo de fauna edáfica y posterior desarrollo de cobertura arbórea.</li> <li>▫ Se controlarán las zonas deterioradas y otros factores de riesgo que por su mal estado puedan</li> </ul>						

poner en peligro la maquinaria o el personal vinculado directamente, mediante siembras con especies apropiadas, favoreciendo las nativas que se caracterizan por mantener el equilibrio hídrico y ecológico.

- Se recuperará la cobertura vegetal en las áreas de las terrazas (bancos), mediante la siembra de especies gramíneas y arbustivas nativas. Para tal propósito se extenderá sobre la berma de los bancos una capa de 15 a 20 cm del material de descapote que se pueda recuperar.
- Cuando se esté haciendo la preparación del terreno para la siembra, se adicionará abonos naturales y fertilizantes, buscando equilibrio en las concentraciones de potasio, nitrógeno y fósforo, elementos esenciales para el desarrollo de las plantas.

Se prohibirá al personal vinculado directamente al proyecto minero, el mantenimiento y lavado de vehículos y equipos en cauces de corrientes de agua cercanas, así como la inadecuada disposición de residuos sólidos sobre las mismas (Río Cauca, quebrada La Cabrera).

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

Registros visuales y fotográficos  
Inspecciones periódicas a los frentes explotados

**PRESUPUESTO**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANT/AÑO</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL/AÑO</b>
Recuperación del perfil orgánico en las bermas de los bancos explotados (m3)	480	6000	2.880.000
Empradización de bermas mediante siembra de gramíneas	1200	800	960.000
Revegetalización de terrazas (Plántulas por banco)	67	5000	335.000
<b>Total</b>			<b>\$ 4.175.000</b>

**CRONOGRAMA**

<b>ACTIVIDAD/MES</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Adecuación de frentes explotables			X	X						X	X	X
Manejo de suelo removido				X	X						X	X
Construcción de drenajes					X							X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA						
PROGRAMA 2	Gestión ambiental para las actividades de preparación y explotación de la cantera				FICHA PMA 06	
PROYECTO 2.5	Manejo de la disposición de suelo removido y sobrantes (Botaderos)					
<b>OBJETIVOS</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Especificar las acciones de manejo para la disposición temporal o final de materiales de descapote (suelo común y/o estériles y sobrantes no aprovechables), producidos durante las actividades de adecuación y explotación (bancos), acorde con lo dispuesto en la Resolución 541 de 1994 expedida por el Ministerio del Medio Ambiente.</li> <li>▫ Proponer acciones específicas tendientes a mejorar las condiciones paisajísticas y ambientales del o los botaderos (alcanzar la integración y restauración de las estructuras del entorno, garantizar el drenaje, minimizar el área afectada, evitar la alteración sobre hábitats y especies protegidas y minimizar los costos de transporte y vertido).</li> </ul>						
<b>METAS</b>			<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Disponer adecuadamente los volúmenes de descapote y sobrantes resultantes de los frentes de explotación de la Cantera La Cabera</li> <li>▫ (aproximadamente 400 m3/mes).</li> </ul>			m <sup>3</sup> de material a disponer por mes/m <sup>3</sup> de material dispuestos por mes Nro de medidas de manejo ambiental propuestas para el botadero/Nro de medidas de manejo ambiental ejecutadas para el botadero			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
Impactos relacionados con: Cambios en el uso del suelo. Aporte de sedimentos a cuerpos de agua. Fenómenos de inestabilidad y remoción. Destrucción y afectación de la vegetación. Generación de procesos erosivos. Compactación de suelos. Emisión de partículas. Cambios negativos en la percepción del paisaje. (El descapote - capa orgánica y limos -, alcanzará un volumen promedio mensual de 400 m3, según el cálculo de relación de descapote calculada para la explotación, en el PTO).						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>						
ETAPA	LUGAR DE APLICACIÓN			RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		
Operativa	Zonas planas contiguas a la cantera dentro y fuera del área minera concesionada, cuya capacidad de recibo suficiente para el volumen de estériles que se generarán en la cantera (aproximadamente 4800 m3/año).			ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>						
Los materiales de construcción explotados serán transportados inmediatamente a los sitios de beneficio y/o demanda, por lo tanto, las siguientes medidas de manejo ambiental se relacionan con la disposición final o temporal de suelo fértil y estériles, que se generen en las actividades de la adecuación de accesos y preparación de los bancos en los frentes de explotación.						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Los volúmenes de sobrantes a disponer, que serán relativamente bajos (400 m3 mensuales), facilitará su transporte y disposición en áreas contiguas a la cantera por el lado norte sobre el pie del talud del macizo rocoso donde existe una antigua y amplia terraza aluvial (del río Cauca) con terrenos planos aptos para tales propósitos, tales como: facilidad de acceso, corta distancia de transporte, suficiente capacidad de almacenamiento, bajas restricciones ecológicas, el terreno es propiedad del Concesionario minero, etc.</li> <li>▫ El método de conformación del relleno será de área, la altura máxima del mismo estará en un máximo de <b>3 metros</b>, los taludes quedaran suficientemente tendidos (pendientes inferiores al 50%) para prevenir desestabilización por efecto de la gravedad o de las aguas lluvias. No se permitirá que haya contaminación hacia las corrientes de agua por los materiales de depósito; por lo tanto las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes se les procurará realizar procesos de sedimentación antes de ser vertidas al cuerpo receptor, y los botaderos contarán con un sistema de drenaje perimetral (u otro a juicio de la interventoría), que drenarán hacia los</li> </ul>						



- desagües naturales del terreno, con una dimensión mínima de 0.30\*0.30\*0.40 m.
- Previo a la implementación del relleno, se retirará la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que pueda soportar el sobrepeso inducido por el depósito, con el fin de evitar asentamientos que pongan en peligro la estabilidad del mismo. El descapote removido se colocará en sitios adecuados, de forma que sea posible su futura utilización en los procesos de restauración ambiental.
  - Antes de iniciar el vertido en el botadero, se colocará sobre el terreno natural una capa de material grueso drenante, seleccionado con el espesor suficiente (30 - 40 cm) con el objeto de lograr en el interior del botadero un nivel freático bajo.
  - El relleno se construirá preferiblemente mediante el método de área o fases ascendentes superpuestas, que consiste en utilizar terrenos con topografía plana o casi plana para adecuar los escombros conformando nuevas elevaciones. En este caso se diseñará la cimentación de la escombrera dentro de los parámetros geomecánicos conocidos. Los taludes serán correspondientes a los ángulos de reposo del material, o menores, para permitir la operación adecuada de la maquinaria sobre ellos (inferiores a 50°).
  - Para colocar los materiales dentro del depósito se construirán los accesos necesarios y se establecerán los drenajes adecuados para cada zona. El buen manejo de drenajes en los sitios de disposición evitará la erosión. El drenaje puede ser un sistema tipo espina de pescado (u otro), conformado por material granular seleccionado o tubería perforada envuelto en geotextil no tejido.
  - Como en el botadero solo se dispondrá material común (residuos generados en la explotación de la cantera), la compactación de dicho material se realizará con dos pasadas de un buldócer de orugas, sobre capas de un espesor adecuado, esparcidas uniformemente sobre el área a compactar. Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, se densificarán las dos últimas capas antes de la superficie definitiva, mediante varias pasadas de tractor de oruga (por lo menos 8 pasadas).
  - A medida que se vaya adecuando y conformando el botadero, es favorable que la capa orgánica quede superficial y entremezclada con la vegetación gramínea y herbácea removida, para inducir la formación y colonización de cobertura vegetal que aporte condiciones apropiadas para el desarrollo de fauna edáfica y posterior desarrollo de una nueva capa vegetal (herbácea y arbustiva), y para mitigar, también, la erosión por escorrentía superficial. Parte de este material orgánico será reutilizado posteriormente en la revegetalización de los bancos explotados. El suelo estéril, como es lógico se colocará en las capas iniciales o inferiores del botadero.
  - La superficie superior del depósito se conformará con una pendiente suave que asegure que no va a ser erosionada y permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración. El material procedente del descapote que no se use en el recubrimiento de superficies desnudas de las canteras se aprovechará para cubrir la superficie superior del depósito del botadero. Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores de agua en la corona del depósito y a lo largo del mismo, los descoles de estos canales se llevarán hasta las corrientes naturales más cercanas.

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

Registros visuales y fotográficos para:

- Verificar que los terrenos utilizados para la disposición final de sobrantes cumplan con las normas vigentes para el respecto.
- Corroborar que los encargados del traslado de material sobrante a los botaderos lo dispongan en los sitios definidos para tal fin.
- Verificar que los taludes o áreas ya cubiertas completamente, según los diseños originales del botadero, mantengan un proceso de restauración e incluya la señalización adecuada.
- Registrar los inconvenientes surgidos para llevar a cabo las recomendaciones del presente programa con el fin de redireccionar algunas de ellas.

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Cargue de materiales (Rendimiento maquinaria 90 m3/hora)	55	12.000	660.000

Acarreo de material al botadero (rendimiento 6 m <sup>3</sup> /Volq)	804	2500	2.010.000									
Adecuación botadero (explanación, drenajes internos) m <sup>2</sup>	1750	1500	2.625.000									
Drenajes perimetrales (ml promedio)	250	750	187.500									
<b>Total</b>			<b>\$ 5.482.500</b>									
<b>CRONOGRAMA</b>												
<b>ACTIVIDAD/MES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Arranque, cargue y acarreo de material al botadero	X	X			X	X	X	X	X			X
Adecuación integral del botadero con las medidas propuestas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Drenajes internos y perimetrales	X	X									X	X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN - CAUCA						
PROGRAMA 3	Manejo de actividades movilización de materiales y maquinaria				FICHA PMA 07	
PROYECTO 3.1	Control de ruido y gases por operación de maquinaria					
<b>OBJETIVOS</b>						
En este programa se describen las actividades a ejecutar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en las operaciones mineras, de tal forma que se cumpla con la legislación ambiental vigente y se evite o prevenga al máximo la afectación ambiental en la zona por su inadecuado manejo.						
<b>METAS</b>			<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Cumplir por lo menos con el 90% de los requerimientos propuestos en la ficha.</li> <li>▫ Tener cero accidentes por el manejo de la maquinaria y equipos.</li> </ul>			Número de actividades programadas/Número de actividades ejecutadas Nro de accidentes por causa del manejo de maquinaria, equipos y vehículos/Nro de accidentes sucedidos en el periodo			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Contaminación del aire por emisión de gases de los automotores.</li> <li>▫ Contaminación atmosférica por emisión de ruidos de los automotores.</li> <li>▫ Ahuyentamiento de la fauna (aves) por emisión de ruidos y vibraciones.</li> </ul>						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>						
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>		
Operativa	En los vehículos y maquinaria utilizados en las actividades de arranque cargue y transporte de materiales.			ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>						
Se consideran algunas medidas alusivas referenciadas en los programas de: Manejo de botaderos (suelo); Adecuación de vías de acceso e internas, entre otros. A continuación se relacionan algunos criterios de manejo que complementan los enumerados en los programas antes mencionados:						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registros del último mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos que necesite contratar y/o utilizar para realizar las operaciones mineras en el área.</li> <li>2. La maquinaria cumplirá el siguiente Plan de mantenimiento:           <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Mantenimiento rutinario de inspección:</b> corresponde a chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes, con el fin de garantizar un correcto funcionamiento de trabajo diario y prevenir cualquier efecto contaminante (riego de aceite, pérdida de piezas, etc). Esta labor se realizará a diario durante los periodos de explotación, y el encargado de esta actividad será el operador de la maquinaria o vehículo. De los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo.</li> <li>◦ <b>Mantenimiento preventivo:</b> este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. llantas, orugas, piezas menores, etc. Este tipo de mantenimiento preventivo no se realizará dentro de zona minera, sino en talleres especializados de la ciudad de Popayán.</li> <li>◦ <b>Mantenimiento correctivo:</b> se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar; por ejemplo: reparaciones, cambio de piezas complejas, cambios de motores etc. según sea el caso. Este tipo de mantenimiento se realizará en talleres especializados de la ciudad de Popayán.</li> </ul> </li> <li>3. Toda la maquinaria y vehículos contará con extintores multipropósitos de mínimo 5 lb de capacidad, su carga deberá estar vigente y estará en un lugar visible y de fácil acceso.</li> <li>4. Toda la maquinaria y vehículos contará con luces de reversa pito, este último se usara de manera racional.</li> </ol>						

5. Al operario se le proporcionarán todos los elementos de protección personal, que sean necesarios para realizar su trabajo, para minimizar la exposición a estos de acuerdo con las medidas de manejo del programa HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.
6. Los equipos, maquinarias y vehículos, sólo serán manejados por personal capacitado y formado para ello, antes de contratar al personal encargado se verificará su idoneidad, en caso de que se alquile cualquier equipo de trabajo, se solicitarán las normas de seguridad propias del equipo y se informará sobre las de la explotación minera.
7. El operador de cualquier equipo de trabajo no permitirá que otros trabajadores se acerquen a distancias que puedan suponer un riesgo de accidente, por atropello golpes, proyección, corte, etc. La maquinaria no podrá utilizarse para transporte de personal ni como medio de elevación.
8. Los certificados de emisiones de gases y soat de los vehículos de la obra estarán vigentes y se garantizará un adecuado funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistemas de suspensión, estado adecuado de llantas, vidrios y espejos en los vehículos y maquinaria.

**Traslado de maquinaria:**

- De acuerdo con las Normas nacionales vigentes, la maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras (y en este caso también a la explotación minera), de acuerdo con sus características técnicas y físicas, no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público (auto desplazarse); de tal forma que la maquinaria rodante para realizar la explotación (cargador de orugas) se trasladara a través de un vehículo apropiado tipo "cama baja".
- Se dispondrá de avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo a la definición establecida en el Código Nacional de Tránsito terrestre, tales como: señal tipo vaso o tipo cilindro y dimensiones mínimas de 10 cm x 10cm. Los vehículos de carga y los escoltas deberán portar dos avisos, uno en la parte delantera y otro en la parte trasera del mismo.

**Medidas de manejo complementarias:**

- Para absorber o atenuar el ruido en la zona minera, se protegerá y potenciará la cobertura vegetal arbórea aledaña a la cantera y a las vías de acceso, para que sirvan como amortiguadora y/o de apantallamiento del ruido, pues las condiciones atmosféricas variables, como el efecto de la topografía influirán y modificarán las trayectorias de propagación.
- Las maquinarias y equipos que no estén prestando ningún servicio deberán permanecer apagadas, con el fin de ahorrar combustible y evitar la descarga de emisiones a la atmósfera.
- En lo posible se restringirá el uso de los cláxones o cornetas en los vehículos.

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

- Registros visuales y fotográficos
- Registro de mantenimientos de maquinaria
- Informes trimestrales o semestrales de cumplimiento
- Cumplimiento de la Legislación vigente en el tema de transporte de materiales y señalización vial (Resolución 541 de 1994 del Ministerio del medio ambiente vivienda y desarrollo territorial)
- Solo se contratará a los vehículos (volquetas), cuya revisión mecánica y permisos de gases y movilidad estén vigentes

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT HORAS/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Costos mensuales aproximados de las medidas de control de este proyecto en cuanto a logística y personal técnico (interventoría minero-ambiental)	Global	85.000	1.020.000
<b>Total</b>			<b>\$ 1.020.000</b>

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Control de ruido y gases por operación de maquinaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN - CAUCA						
<b>PROGRAMA 3</b>	<b>Manejo de actividades movilización de materiales y maquinaria</b>					<b>FICHA PMA 08</b>
<b>PROYECTO 3.2</b>	<b>Control de material particulado y escombros generadas por el tráfico vehicular en el transporte de materiales</b>					
<b>OBJETIVOS</b>						
Establecer las acciones para cumplir con las normas legales vigentes respecto al transporte de los materiales de construcción explotados; para prevenir, minimizar y/o controlar sus posibles impactos sobre el medio, especialmente en lo relacionado con la emisión de material particulado y desperdicios sobre las vías públicas durante su traslado hasta los sitios de utilización y/o beneficio.						
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Ejecutar el 100% de las medidas previstas en esta Ficha de manejo ambiental</li> <li>▫ Lograr cero requerimientos de las entidades de control o autoridades municipales, respecto al transporte de los materiales transportados.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Nro de actividades programadas/ Nro de actividades ejecutadas</li> <li>◦ Nro de requerimientos expedidos/Nro de requerimientos respondidos</li> </ul>		
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Incremento de materiales sedimentables</li> <li>▫ Dispersión de partículas de polvo al aire y de material a las vías</li> <li>▫ Perturbación de hábitats</li> <li>▫ Proyección de partículas de grava por la velocidad del vehículo, que desprende granos y los proyecta en las vías públicas</li> </ul>						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>						
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>	
Operativa	En el sistema vial local y la carga de vehículos y maquinaria utilizada en el transporte de materiales.				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.	
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>						
<p><b>Manejo del transporte de materiales:</b>  El transporte del material explotado, cumplirá con los requisitos establecidos en la resolución 541 de 1994, expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, la cual regula el cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados, sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.  De esta resolución es importante resaltar los siguientes aspectos que se implementarán en la ejecución de las actividades de transporte de materiales en el proyecto vial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Los vehículos destinados para tal fin tendrán involucrados a su carrocería los contenedores o platoes aprobados para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, la pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.</li> <li>▫ El contenedor o platón estará constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras y espacios. La carga será acomodada de manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.</li> <li>▫ La carga transportada será cubierta con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón, como lo exige la norma. No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la</li> </ul>						

capacidad de carga del chasis.

- Los equipos pesados para el cargue y descargue, deberán tener alarmas acústicas y ópticas para operaciones de reverso.
- En las cabinas de operación de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que los autorice el encargado de la seguridad industrial.
- Los vehículos contarán con los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.
- No se modificará el diseño original de los platones o de los vehículos y no se deberá exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga.

**Prevención de la afectación del componente hídrico:**

- Mantenimiento y compactación de vías internas con material de base para evitar exceso de polvo en la vía, arreglo de cuentas y desagües.
- Encauzamiento de las aguas de escorrentía hasta los sitios de drenaje natural.
- No se permitirá el lavado de vehículos en el cauce del río, ni los arreglos mecánicos y/o mantenimiento correctivo de la maquinaria en los frentes de trabajo.

**Seguridad vial:**

El área de explotación así como las vías de acceso serán señalizadas de acuerdo a la finalidad, complejidad y nivel de tránsito generado por las actividades mineras del proyecto en el zona, para dar cabal cumplimiento a la Resolución N° 001050 del 5 de Mayo de 2004: "Manual de Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclo Rutas de Colombia." En tal sentido se instalarán vallas de señalización con información preventiva, restrictiva e informativa, tanto en la zona minera como sobre la intercepción de las vías de acceso, al sistema de transporte público (ver ficha 13 del PMA).

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

- Cumplimiento de la Legislación vigente en el tema de transporte de materiales y señalización vial (Resolución 541 de 1994 expedida por el Ministerio del Medio Ambiente).
- Control visual del cargue, carpado y transporte de materiales en volquetas.
- Supervisión rutinaria de instalación y mantenimiento del sistema de señalización del tráfico vehicular.

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT HORAS/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Costos mensuales aproximados de las medidas de control de este proyecto en cuanto a logística y personal técnico (interventoría minero-ambiental)	Global	85.000	1.020.000
<b>Total</b>			<b>\$ 1.020.000</b>

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Control de material particulado y escombros generadas por el Tráfico vehicular en el transporte de materiales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA						
<b>PROGRAMA 3</b>	<b>Manejo de actividades movilización de materiales y maquinaria</b>				<b>FICHA PMA 09</b>	
<b>PROYECTO 3.3</b>	<b>Control del suministro de combustibles a vehículos y maquinaria</b>					
<b>OBJETIVOS</b>						
La utilización de combustibles para el abastecimiento principalmente del cargador y/o retroexcavadora, Bulldozer y compresor en los frentes de explotación, puede generar algunos riesgos, por cuanto su mal uso puede ocasionar conatos de incendios, contaminación del medio natural. Por lo tanto es necesario establecer medidas de control para el transporte y aprovisionamiento de combustible a la maquinaria.						
<b>METAS</b>			<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Ejecutar el 100% de las medidas previstas en este programa de manejo ambiental.</li> <li>▫ Cero incidentes en los frentes de trabajo relacionados con el abastecimiento de combustibles.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Nro de actividades ejecutadas/Nro de actividades programadas</li> <li>◦ Nro de incidentes reportados/Nro de incidentes atendidos</li> </ul>			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Afectación de la calidad del agua por derrames de combustibles.</li> <li>▫ Afectación hídrica, del suelo o la vegetación por derrames de combustibles.</li> <li>▫ Perturbación de hábitats acuáticos y/o terrestres.</li> <li>▫ Conato de incendios o accidentalidad relacionado con el mal manejo de combustibles.</li> </ul>						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>						
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>		
Operativa	En los vehículos y maquinaria utilizada en las actividades de adecuación y explotación.			ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>						
<b>Abastecimiento de combustible:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ El abastecimiento de combustible a las volquetas, se realizará en las estaciones de combustible de la ciudad de Popayán, la cual queda localizada muy cerca del área minera.</li> <li>◦ El mantenimiento de esta maquinaria se realizará, igualmente, en esta ciudad ya que en la zona minera no será permitido ninguna de dichas actividades.</li> <li>◦ No se almacenará combustible ni explosivos en los frentes de explotación.</li> <li>◦ Como se manejarán cantidades pequeñas (solo el consumo de combustible diario), el ACPM no se manejará en recipientes abiertos sino que se usarán botes o bidones de seguridad acoplados a surtidores manuales.</li> <li>◦ No se permitirá la reparación o lavado de vehículos dentro de la zona minera.</li> <li>◦ Implementación de señalización preventiva para el manejo de combustibles.</li> <li>◦ Se realizarán capacitaciones en manejo de combustibles.</li> </ul> <p>Cuando se requiera hacer abastecimiento de combustible en los frentes mineros, se tendrá cuidado de aplicar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ En el momento del abastecimiento, se pondrá sobre el suelo un material impermeabilizante que no permita la contaminación de este en caso de derrame, y se contará con un material absorbente para su recolección y traslado hasta los sitios finales de disposición.</li> <li>◦ Se contará con equipos de control de incendios -extintores de polvo seco- en lugar de fácil acceso. Su capacidad se determinara dependiendo del tipo de combustible manejado y la cantidad del mismo.</li> </ul>						
<b>REGISTRO DE CUMPLIMIENTO</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Cumplimiento de señalización según las Normas NFPA respectivas, con el código de colores de seguridad asignado.</li> <li>▫ Revisión de la aplicación de las medidas de seguridad.</li> <li>▫ Control y revisión permanente del sistema de transporte, manipulación y suministro de</li> </ul>						

combustible a la maquinaria.												
PRESUPUESTO												
DESCRIPCIÓN	CANT/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO									
Costos mensuales (aproximados) de las medidas de control de este proyecto en cuanto a logística y personal técnico (inventoría minero-ambiental).	12	65.000	780.000									
Bidones plásticos con surtidor manual para tanqueo de maquinaria utilizada en las labores de extracción y cargue de material.	4	185.000	740.000									
Extintor manual de polvo seco polivalente de carga 6 kg, con presión incorporada.	1	140.000	140.000									
			<b>Total</b>	<b>\$ 1.660.000</b>								
CRONOGRAMA												
ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aplicación de las medidas de control de abastecimiento de combustible.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA							
PROGRAMA 4		Manejo de residuos en el área minera				FICHA PMA 10	
PROYECTO 4.1		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos					
<b>OBJETIVOS</b>							
Definir actividades específicas dirigidas al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos domésticos que puedan generarse en el área de influencia directa del proyecto minero.							
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Cero presencia de basuras domésticas en los frentes de explotación minera.</li> <li>▫ Ejecutar el 100% de las medidas previstas en este programa de manejo ambiental.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Nro de actividades ejecutadas/Nro de actividades programadas</li> <li>◦ Cantidad de basura generada/Cantidad de basura recolectada y dispuesta</li> </ul>			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Posible proliferación de vectores de contaminación (insectos, roedores).</li> <li>▫ Contaminación de suelos, cuerpos de agua y aire.</li> <li>▫ Deterioro de la calidad visual del entorno.</li> </ul>							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación	
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>							
<b>ETAPA</b>		<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>		
Operativa		Zona de explotación de materiales de construcción y área de despacho del proyecto.			ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>							
El manejo de los residuos sólidos que puedan generarse en relación con cada una de las actividades u operaciones mineras en la zona, se realizará aplicando el procedimiento siguiente: Clasificación y reducción en la fuente, recolección y almacenamiento temporal, y disposición final.							
<b>1. Clasificación y reducción en la fuente:</b>							
<b>Tipo de residuo</b>		<b>Características</b>			<b>Reducción</b>		
Chatarra		Se consideran residuos aprovechables, las partes y piezas de equipos, restos de accesorios, piezas de cambio etc. provenientes de la maquinaria, equipos y vehículos utilizados en las actividades mineras.			Este tipo de piezas se recogerán para entregarlas a recicladores locales (de Popayán) que tengan un mercado establecido de materiales reciclables.		
Residuos especiales		Residuos de productos químicos: Aceites, envases de combustibles, lubricantes, grasas etc. Residuos provenientes de botiquines. Materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles (estopa). Otros elementos como: overoles, guantes trapos y otros textiles contaminados. Baterías secas utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Tonner de impresoras, Filtros de aire, baterías, combustible o aceite, utilizados por vehículos y similares.			Se establecerán acuerdo con los proveedores para hacer la respectiva devolución (después del uso), de baterías, tonner, cartuchos de impresoras, envases de combustible, filtros etc.		
Empaques, envases y embalajes.		Materiales tipo cartón, plástico, vidrio, latas o aluminio, madera etc. provenientes de insumos y otras compras del proyecto (no son aprovechables los que provienen de elementos o sustancias identificadas como peligrosas).			Mediante convenio con recicladores locales (en Popayán), que tengan un mercado establecido de chatarra y materiales reciclables.		

Papel blanco de Oficina.	Corresponde a toda la papelería que provendrá de las oficinas administrativas, sitio de despacho etc.	Utilizar las dos caras del papel. Reducir el fotocopiado, con el uso del correo electrónico y hacer en la medida de lo posible rotación de documentación e informes, etc. No imprimir documentos para correcciones
Basuras domésticas	Corresponde a desperdicios orgánicos (por lo general restos de alimentos) provenientes del consumo del personal que laborará en el proyecto	Una vez clasificado el material, se dispondrá en áreas aledañas como residuos a portantes de material orgánica al suelo de zona.

### **Almacenamiento temporal:**

Los residuos Tipo 1, Reciclable y/o reutilizables (materiales como vidrio, aluminio, papeles, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra) serán recolectados y almacenados temporalmente en canecas plásticas protegidas de la intemperie, hasta que tengan un volumen que justifique su recolección y entrega cooperativas de recicladores en Popayán.

Los residuos Tipo 2. Residuos especiales: Este tipo de residuo no serán mezclados con ningún otro dada sus características de no reciclables o aprovechables especiales, por tanto, desde el momento de su producción, se recolectaran en recipientes tipo caneca rotuladas conforme lo estable las normas vigentes.

Los residuos tipo 3. Residuos orgánicos, como sobrantes de comida y en general los desperdicios orgánicos que pueden ser transformados mediante compostaje. Su almacenamiento se puede realizar en canecas plásticas para que se facilite su transporte hasta el sitio de compostaje en la misma finca.

Los residuos Tipo 4. Residuos no aprovechables: Como su nombre lo indica son residuos que no tienen ningún valor de aprovechamiento y por lo tanto se disponen en los rellenos sanitarios. Este tipo de desperdicio se almacenara en canecas debidamente rotuladas, para su transporte y disposición final en el relleno sanitario de Popayán.

En el frente de obra se dispondrá de bolsas de basura que diariamente se recogerán y se acopiarán en el área administrativa del proyecto minero o en el sitio que se haya dispuesto para tal fin. Se tendrá cuidado que el peso de los residuos sólidos no sobrepase 15 kg para facilitar la manipulación.

Durante la etapa de recolección y almacenamiento, el dueño de la explotación minera implementará el programa de capacitación sobre el manejo integral de residuos sólidos, enfatizando sobre el principio de, Reutilizar, Reducir y Reciclar, para garantizar el cumplimiento de una política integral de manejo de residuos sólidos del proyecto minero.

El proceso de capacitaciones, y/o charlas educativas y concientización del personal, se realizará desde el comienzo de la explotación del material. Esta actividad estará liderada por la interventoría minero-ambiental y será uno de los temas prioritarios durante los procesos de capacitación.

### **Disposición final**

De acuerdo a la clasificación anterior, los residuos sólidos se dispondrán de la siguiente forma:

TIPO 1: Reciclable y/o reutilizable (papel y cartón, cajas, entre otros), cuyo manejo se realizará a través de la recuperación sistemática en los mismos sitios de producción. En estos lugares serán

colocados de modo estratégico en cajas o canecas rotuladas, para posteriormente ser entregados a las personas encargadas del reciclaje local. El material Tipo madera, vidrio, latas de aluminio, serán reutilizados o igualmente entregados a recicladores de Popayán.

TIPO 2: Residuos especiales (empaques de aceites y grasas, etc), se almacenarán en un tiempo máximo de 30 días y serán trasladados o entregados directamente en los sitios autorizados por las autoridades locales para ser recolectados, dispuestos o tratados.

TIPO 3: Residuos orgánicos: (cortezas de productos vegetales y otros residuos de alimentos). Se proyectará para que se procesen estos productos mediante compostaje en las zonas de uso agropecuario aledañas a la zona minera.

TIPO 4: Residuos no aprovechables: serán almacenados transportados y dispuestos en el relleno municipal de Popayán, previa autorización de la empresa prestadora del servicio. Como su volumen se estima que será muy bajo (unos 15 kg/mes), su manipulación, transporte y disposición, no implicará mayores esfuerzos de gestión, administrativos, financieros o logísticos.

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

- Registro fotográfico.
- Certificado de prestación del servicio de recolección y disposición de residuos por parte de la administración municipal.
- Control y verificación del estado de los recipientes y sus rotulados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos (el color designado para la recolección de los residuos de tipo orgánico, será el verde, en cuanto que para los inorgánicos sea el color rojo, lo anterior con el fin de generar una asociación mental rápida acorde con lo establecido por las normas ICONTEC).

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Adquisición e instalación de canecas rotuladas en la zona minera con bolsa plástica al interior.	4	100.000	400.000
Transporte al sitio de almacenamiento municipal.	Global	Global/año	250.000
<b>Total</b>			<b>\$ 650.000</b>

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aplicación de las medidas de control y manejo de residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA							
PROGRAMA 4		Manejo de residuos en el área minera				FICHA PMA 11	
PROYECTO 4.2		Manejo de aguas residuales domésticas					
<b>OBJETIVOS</b>							
Definir las acciones para suplir los requerimientos sanitarios de los trabajadores encargados de la explotación y control de la mina (máximo 5 personas permanentes en los frentes de explotación), para prevenir la afectación del medio (agua y suelo), y evitar la proliferación de focos de vectores infectocontagiosos por efecto de vertimientos domésticos. Las operaciones mineras como tal, no generan vertimientos de residuos industriales.							
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ La descarga de vertimientos domésticos tendrán una remoción de por lo menos el 80% de contaminante.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tipo de vertimientos generados/% de vertimientos removidos</li> </ul>			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Contaminación del suelo, el agua y el paisaje y la proliferación de ventores infectocontagiosos.</li> </ul>							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación	
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>							
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>		
Operativa	Área o sitio de control y despacho de la explotación de materiales de construcción en el área minera.				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>							
<p><b>Manejo de aguas residuales domésticas:</b>  Para el cubrimiento de los requerimientos sanitarios y logísticos de los trabajadores de la cantera La Cabrera que será de máximo cinco personas, y la protección de la maquinaria, se utilizará la antigua casa de la Fina La Cabrera, la cual queda localizada contigua al área minera muy cerca a los frentes de explotación. Esta casa cuenta con ambientes espaciosos y toda la infraestructura de servicios básicos requeridos para tales propósitos (acueducto, batería sanitaria con sistema de tratamiento de aguas negras tipo Rotoplast, energía eléctrica, vía de acceso etc).  Como la casa es propiedad del Concesionario minero, no se habrá problemas por el uso de vivienda como área administrativa auxiliar del proyecto (la principal se localiza en la ciudad de Popayán). Adicional a esta infraestructura se cuanta con el área de beneficio de materiales, donde se cuanta con una casa de vigilancia con todos los servicios arriba descrito, además de un área de almacenamiento parqueo y talleres. Este sitio se localiza fuera del área minera a unos 2.5 km de la misma, aledaña a la carretera Popayán – Coconuco.</p> <p><b>Medidas complementarias de manejo en la zona minera:</b>  Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la cantera. Esto se realizará en centros autorizados para tal fin.  Si se presentan derrames accidentales de aceites, ACPM etc. se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc. Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada  Se prohibirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas etc. ya que su uso está prohibido por la legislación protectora del recurso aire.  Se evitará los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo.</p>							
<b>REGISTRO DE CUMPLIMIENTO</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Registro fotográfico</li> <li>▫ Control y verificación del adecuado funcionamiento del sistema de tratamiento de ARD de la batería sanitaria</li> <li>▫ Control y verificación del sistema de drenajes en la cantera</li> </ul>							
<b>PRESUPUESTO</b>							
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANT/AÑO</b>	<b>VR UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL/AÑO</b>				

Mantenimiento y monitoreo sistema de tratamiento de ARD y drenajes en el área minera.	2	400.000	800.000									
<b>Total</b>			<b>\$ 800.000</b>									
<b>CRONOGRAMA</b>												
<b>ACTIVIDAD/MES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Manejo de aguas residuales domésticas						X						X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA							
PROGRAMA 5		Higiene, seguridad industrial y salud ocupacional				FICHA PMA 12	
PROYECTO 5.1		Seguridad laboral e higiene industrial					
<b>OBJETIVOS</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Aplicar los procedimientos de salud ocupacional para mejorar el desarrollo de las actividades y que estas se ejecuten de manera segura.</li> <li>◦ Minimizar los factores de riesgo identificados que eventualmente pueden afectar a los trabajadores, el ambiente y o las actividades de la comunidad en general.</li> <li>◦ Propiciar ambientes de trabajo seguro y saludable para los trabajadores, para mantener y mejorar su salud individual y colectiva.</li> <li>◦ Asegurar el buen uso de equipos y maquinaria –incluyendo la manipulación de combustibles y explosivos– para mitigar y controlar los impactos y posibles riesgos generados a los trabajadores.</li> <li>◦ En general, cumplir la normatividad vigente respectiva.</li> </ul>							
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Tener cero accidentes de trabajo.</li> <li>▫ Tener cero enfermedades profesionales.</li> <li>▫ Tener el 100% del personal empleado en el proyecto minero afiliado a ARP, EPS y Fondo de pensiones.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Índice de accidentalidad = N° total de accidentes de trabajo en el mes*K / N° de Horas Hombre Trabajadas</li> <li>◦ Nro de enfermedades profesionales/Nro de trabajadores mes</li> <li>◦ Nro. de personas afiliadas/Nro de personas contratadas</li> </ul>			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Ocurrencia de accidentes y afectación de la salud y seguridad de los trabajadores.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Prevención	X	Mitigación		Control	X	Compensación-Recuperación	X
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>							
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>		
Operativa	Trabajadores vinculados a las actividades de explotación minera en la cantera La Cabrera (arranque cargue, transporte y servicios auxiliares).				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGIA DE MANEJO</b>							
<p>Para iniciar las obras y/o actividades del proyecto, el contratista o concesionario minero cumplirá con los siguientes requerimientos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Diseñará la política de salud ocupacional para los trabajadores.</li> <li>◦ Elaborará el Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial (si emplea a más de diez obreros).</li> <li>◦ Conformará el comité paritario de salud, el cual funcionará bajo los lineamientos determinados en las normas legales vigentes (si emplea a más de diez obreros).</li> <li>◦ Tal como lo exige la normatividad vigente, todos los trabajadores contratados estarán y/o serán afiliado al Sistema de Seguridad Social (salud, pensión, riesgos profesionales).</li> </ul> <p>En cumplimiento de la legislación vigente, se definieron los siguientes subprogramas del Programa de Higiene y Salud Ocupacional:</p>							
<p>1. <b>Subprograma de Medicina Preventiva:</b> Es el conjunto de actividades dirigidas a la promoción y control de la salud de los trabajadores y que integra las acciones de Medicina Preventiva y Medicina de trabajo, para garantizar óptimas condiciones de bienestar físico, mental y social de las personas, protegiéndolos de los factores de riesgo ocupacionales, ubicándolos en un puesto de trabajo acorde con sus condiciones psico-físicas y manteniéndolos en aptitud de producción laboral. Para el manejo de este componente, el Concesionario minero (por intermedio de la EPS y/o ARP), debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Realizar exámenes médicos ocupacionales de ingreso y retiro, para determinar las condiciones de salud de sus trabajadores.</li> <li>b) Desarrollar visitas y analizar los puestos de trabajo críticos, para determinar las condiciones</li> </ul>							

- de trabajo óptimas y tomar las medidas correctivas necesarias.
- c) Desarrollar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a trabajadores, conjuntamente con el sub programa de higiene industrial y seguridad industrial.
  - d) El área de control del proyecto minero tendrá un área para la prestación de primeros auxilios que estará dotada de camilla (de tabla rígida y arnés de sujeción), y botiquín con todos sus elementos de atención básica.
  - e) Se deberá garantizar un servicio sanitario (baño) por cada quince trabajadores.

2. **Subprograma de Higiene Industrial:** La Higiene Industrial es la disciplina dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y agentes ambientales originados, en o por el lugar de trabajo, que puedan causar enfermedad e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad. Para el manejo de este componente el dueño o concesionario minero (por intermedio de la EPS y/o ARP), debe:

- a) Elaborar, previo al inicio de las actividades mineras, el panorama básico de factores de riesgo para identificarlos en las diferentes áreas y actividades de trabajo, y priorizar las medidas de protección y prevención según su grado de riesgo.

Para la elaboración del panorama de riesgos se tendrá en cuenta entre otras temas, lo siguiente:

- Las actividades rutinarias y no rutinarias
- Las características del sitio de trabajo
- El número de trabajadores
- Factores de riesgo –mecánicos, físicos, químicos, biológicos y psicosociales–
- Los riesgos que pueden ocasionar daños a la propiedad y/o pérdida de materiales
- Los riesgos que se pueden causar a terceros
- Los riesgos que terceros pueden causar dentro de la obra o al personal

La revisión de este panorama, se deberá hacer mínimo semestralmente, y su actualización se hará cada vez que se cambien las condiciones de trabajo.

- El dueño del título minero (por intermedio de la EPS y/o ARP), elaborará los procedimientos de trabajo y temporalmente realizará las modificaciones necesarias para controlar, cuando se puede, los riesgos higiénicos en la fuente y elabora un plan de trabajo de control para disminuir el grado de exposición a aquellos riesgos considerados altos en el panorama de riesgos, ya sea control en la fuente, en el medio o en el trabajador.
- Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios para mitigar los riesgos presentes en la obra, tales como: botas, guantes (caucho y carnaza), protectores auditivos, capa impermeable, monogafas, etc, de acuerdo con el tipo de trabajo que se esté ejecutando.
- Se establecerá un programa de orden y aseo en la zona minera y áreas administrativas.

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

- Registro fotográfico uso de EPP, baños, etc. e instalación de vallas de señalización.
- Formatos diligenciados mensualmente: afiliaciones, registros de exámenes de ingreso periódico y egreso, entrega de elementos de protección personal, entre otros.
- Informes mensuales que contengan: registro de inspecciones, procedimientos de trabajo seguro, descripción de las actividades realizadas durante el mes, índices de accidentalidad, ausentismo, etc.
- Estadísticas de accidentalidad, enfermedades profesionales, ausentismo y letalidad.
- Registro de mediciones ocupacionales.

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Costos subprograma de medicina preventiva y del trabajo e higiene industrial	Global	Global	650.000
<b>Total</b>			<b>\$ 650.000</b>

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ejecución del Programa de higiene, seguridad y salud ocupacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA						
PROGRAMA 5		Higiene, seguridad industrial y salud ocupacional			FICHA PMA 13	
PROYECTO 5.2		Seguridad Industrial				
<b>OBJETIVOS</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Prevenir la obstaculización y/o represamiento del tráfico, y disminuir los riesgos por accidente, las tensiones y los conflictos con usuarios de las vías.</li> <li>◦ Instalar señalización ambiental de tipo informativo, preventivo y restrictivo en sitios críticos del área de influencia de la zona minera (frentes de explotación, vías de acceso, etc).</li> <li>◦ Tomar las acciones necesarias con el fin de que se minimicen los factores de riesgo que pueden afectar a los trabajadores, el ambiente y la comunidad.</li> <li>◦ Obtener ambientes de trabajo seguro y saludable para los trabajadores, para mantener y mejorar su salud individual y colectiva.</li> <li>◦ Asegurar el buen uso de equipos y maquinaria (incluyendo la manipulación de combustibles y explosivos) para mitigar y controlar los impactos y posibles riesgos generados a los trabajadores o a la comunidad.</li> </ul>						
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Señalizar áreas críticas en el área de influencia de las explotaciones mineras.</li> <li>▫ Tener cero Accidentes de Trabajo.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Cantidad y tipo de señalización diseñada/Cantidad y tipo de señalización instalada</li> <li>◦ Índice de accidentalidad= al N° total de accidentes de trabajo en el mes*K / N° de Horas Hombre Trabajadas</li> </ul>		
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
Ocurrencia de accidentes laborales con personal vinculado al proyecto, transportadores, transeúntes de la región y con vehículos extraños al manejo de la cantera. Afectación de la salud de trabajadores.						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Mitigación	X	Control	X	Compensación-Recuperación
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>						
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>	
Operativa	Área de influencia directa de la zona minera, en las intercepciones de las vías de acceso donde habrá entrada y salida de volquetas de forma permanente durante las temporadas de explotación y en los frentes de explotación.				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.	
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>						
<p><b>La seguridad industrial</b>, comprende el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la identificación, valoración y al control de las causas de los accidentes de trabajo. Para el manejo de este componente, la empresa dueño del Título minero (por intermedio de la EPS y/o ARP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Elaborará un procedimiento de reporte e investigación de accidentes. Por norma el responsable o dueño de la explotación minera, debe reportar a la ARP donde se encuentre afiliado, los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de igual forma investigar la causa real de los mismos para aplicar las medidas -correctivas- necesarias.</li> <li>b) Elaborará y mantendrá las estadísticas actualizadas, sobre accidentes, enfermedades profesionales, ausentismo, letalidad y personal expuesto a los agentes de riesgo de trabajo, conjuntamente con el subprograma de medicina del trabajo. Estos son: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Índices y proporciones de accidentalidad: Estos indicadores presentan un panorama general con el cual es posible apreciar la tendencia de las condiciones de salud en diferentes periodos, y evaluar los resultados de los métodos de control empleados. Sus indicadores son: <ul style="list-style-type: none"> <li>~ Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>						



- ~ Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo con Incapacidad
  - ~ Índice de Severidad de Accidentes de Trabajo
  - ~ Índice de Lesiones Incapacitantes de Accidentes de Trabajo
  - Proporción de Letalidad de Accidentes de Trabajo: Expresa la relación porcentual de accidentes mortales ocurridos en el periodo en relación, con el número total de Accidentes de Trabajo ocurridos en el mismo periodo.
  - Índices de Ausentismo: tiene como indicadores básicos
    - ~ Índice de Frecuencia de Ausentismo
    - ~ Índice de Gravedad de Ausentismo
    - ~ Tasa General de Ausentismo
    - ~ Horas Hombre Trabajadas
- c) Notificación de riesgos: Todo el personal que ingrese a trabajar, durante la inducción, debe ser notificado de los riesgos a los que se ven expuestos, de acuerdo a las actividades que van a desarrollar.
- d) Realizar inspecciones programadas y periódicas para las condiciones inseguras, y generar las medidas correctivas cuando se requiera, y hacerles seguimiento a las mismas.
- e) Se suministrarán a los trabajadores los Elementos de Protección Personal –EPP– necesarios para controlar los riesgos existentes en cada actividad. El suministro no implicará costo para los trabajadores y serán de la calidad y la cantidad acordes a los riesgos, al igual debe llevar control de su entrega y uso.
- f) Capacitación e inducción: La empresa ECOCIVIL LTDA dueña del contrato minero, elaborará un programa de inducción y capacitación de acuerdo a lo estipulado en la Ficha P.M.A – 02, Capacitación en gestión socio ambiental y seguridad industrial.

### Señalización

A continuación se presentan las señales más usadas en este tipo de actividades, algunas de las cuales serán implementadas en las áreas estratégicas de la zona minera, principalmente en vías de acceso y frentes de explotación.



PARE  
SR - 01



CONSERVE SU DERECHA  
SR - 15



VELOCIDAD MAXIMA  
SR - 30

Indicación	SÍMBOLO
<b>Señales de prohibición</b>	
No fumar	
Prohibido el paso	
<b>Señales de obligación</b>	
Uso de casco	
Uso de botas	
<b>Señales de prevención</b>	
Prevención general	
Riesgo de incendio	
<b>Señales de información</b>	
Salida de emergencia	
Ubicación de extintores, primeros auxilios	
<b>Identificación de productos químicos</b>	
Ubicación liquido inflamable	
Ubicación sustancias corrosivas	

Con la señalización se busca:

- Restricción del acceso hasta los frentes de explotación, del personal ajeno a dichas actividades.
- Señalizar debidamente los accesos a las vías públicas de la zona o a los frentes mineros y garantizar seguridad de las personas ajenas a la obra y a los trabajadores.
- Señalización de sitios claves con avisos visibles (al personal vinculado directamente a la cantera, habitantes de la zona o viajeros de paso).
- Ubicar señales que indiquen salida y entrada de vehículos de carga a las vías principales o (vía

<p>Popayán – Coconúco).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Utilización de vallas metálicas incrustadas en la tierra y removibles para que puedan ser llevadas a otros sitios (para el caso cuando se trabajen diferentes frentes de explotación).</li> <li>◦ El tamaño de las vallas será acorde con el mensaje allí expresado y con el sitio donde necesiten ser ubicadas, pretendiendo siempre estar en armonía con el medio ambiente y cumplirán con la reglamentación necesaria de forma, color, contraste y textos.</li> <li>◦ Las señales contemplarán (acorde a la necesidad), avisos de tipo prohibitivo, preventivo, reglamentario, instructivo, de manejo y educativo.</li> <li>◦ El tipo de señalización estará contemplado como tema del programa de educación ambiental a fin de que se tenga un conocimiento previo del significado de cada uno de los símbolos y colores (Ficha PMA 02).</li> </ul>													
<b>REGISTRO DE CUMPLIMIENTO</b>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Registro fotográfico del uso de vallas de señalización.</li> <li>▫ Informes mensuales que contengan: registro de inspecciones, procedimientos de trabajo seguro, índices de accidentalidad, ausentismo, etc.</li> <li>▫ Estadísticas de accidentalidad, enfermedades profesionales, ausentismo y letalidad.</li> </ul>													
<b>PRESUPUESTO</b>													
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANT/AÑO</b>		<b>VR UNITARIO</b>		<b>VR TOTAL/AÑO</b>								
Costos de subprograma de Seguridad Industrial (incluye señalización)	Global		Global		1.800.000								
<b>Total</b>											<b>\$ 1.800.000</b>		
<b>CRONOGRAMA</b>													
<b>ACTIVIDAD/MES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
Ejecución del subprograma seguridad industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA						
PROGRAMA 6		Plan de gestión social			FICHA PMA 14	
PROYECTO 6.1		Atención e información a la comunidad				
<b>OBJETIVOS</b>						
Evitar desconfianzas y prevención de la comunidad y las instituciones locales frente al proyecto (por desconocimiento de la legalidad y control ambiental que el mismo aplicará en sus actividades mineras), mediante el suministro fluido de información y oportuna respuestas a las solicitudes, quejas e inquietudes de las instituciones o de la comunidad, en cumplimiento de lo establecido en la Ley 850 de 2003.						
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>		
Dar respuesta al 100% de las inquietudes, solicitudes o reclamos de la comunidad. Dar respuesta al 100% de las inquietudes, solicitudes o requerimientos de las instituciones competentes (CRC, INGEOMINAS, Municipio de Popayán. etc).				<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N° de quejas y/o solicitudes recibidas en el periodo/N° de quejas y/o solicitudes respondidas en periodo</li> <li>◦ N° de requerimientos recibidos/N° de requerimientos respondidos</li> </ul>		
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>						
Desinformación y afectación de la cotidianidad local. Conflictos con comunidades e instituciones.						
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Mitigación		Control	X	Compensación-Recuperación
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>						
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>	
Operativa	En la vereda La Unión, área de influencia directa de la zona minera.				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.	
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>						
En el desarrollo del proyecto de atención e información comunitaria, el Concesionario minero generará espacios de acercamiento y concertación con la comunidad del área de influencia directa del proyecto y con las autoridades locales, cuando se presenten reclamos, quejas o cualquier conflicto con la comunidad local o las instituciones de control, con el fin de mantener relaciones armónicas que garanticen el cumplimiento del cronograma de actividades propuesto y la adecuada explotación del área minera.						
Las acciones prioritarias que el contratista minero cumplirá en el presente proyecto son:						
<b>1. Atención de la comunidad:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Contar con un técnico o profesional encargado de la comunicación entre la empresa dueña del contrato minero (ECOCIVIL LTDA) y la comunidad y/o las autoridades de control.</li> <li>◦ Establecer un punto de atención a la comunidad en la zona, que cuente con sistemas de comunicación accesibles al público. Las solicitudes recibidas -información, reclamos, peticiones- serán registradas para su seguimiento y control.</li> <li>◦ Se dará respuesta adecuada y oportuna a las solicitudes o quejas presentadas por la comunidad. Se hará un consolidado de solicitudes y respuestas para poder medir el indicador de seguimiento.</li> </ul>						
<b>2. Información a la comunidad:</b>						
a) Se realizarán reuniones de Participación ciudadana cuando la autoridad ambiental o municipal lo requieran, para tratar temas minero-ambientales y de compensación del proyecto.						
b) Cuando se presenten conflictos con la comunidad por efectos de la explotación minera en la zona, o con las entidades de control y vigilancia, se programarán reuniones de información y concertación, con el objeto de:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Dar a conocer el objeto, alcance y plazo del contrato minero</li> <li>◦ Presentar el manejo minero – ambiental del proyecto</li> <li>◦ Informar sobre el proceso de contratación de mano de obra no calificada</li> </ul>						

- Informar sobre el proceso de contratación de mano de obra calificada
  - Informar sobre el proceso de contratación de maquinaria requerida en las operaciones
  - Mineras
  - Informar sobre la ubicación del sitio de atención a la comunidad y los procedimientos para manejo de quejas comunitarias e información general.
- c) La realización de las actividades de información comunitaria se hará por medio de talleres de exposición oral con ayudas audiovisuales etc. a través de un profesional encargado.

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

- Registro Fotográfico y/o fílmico
- Actas de reuniones y acuerdos
- Registro firmado de asistentes
- Registro de solicitudes y respuesta a la comunidad

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Honorarios tallerista/hora (pago integral)	Global	50.000	200.000
<b>Total</b>			<b>\$ 200.000</b>

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Atención e información a la comunidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN – CAUCA							
PROGRAMA 6		Plan de gestión social				FICHA PMA 15	
PROYECTO 6.2		Compensación social de la explotación minera					
OBJETIVOS							
En el marco de las acciones de compensación ambiental del proyecto, se busca, acorde con el alcance o magnitud de las actividades mineras y sus posibilidades económicas, colaborar con la comunidad del área de influencia directa del proyecto, mediante la contratación de mano de obra local y apoyo de las obras de beneficio comunitario.							
METAS				INDICADORES			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar como mínimo el 70% de la mano de obra no calificada del área de influencia del proyecto.</li> <li>Colaborar por lo menos con un proyecto para la comunidad del área de influencia directa.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Cant. de mano de obra (no calificada) requerida/Cant de mano de obra no calificada contratada</li> <li>Nro. de proyectos recibidos/Nro. de proyectos aprobados</li> </ul>			
IMPACTOS A MANEJAR							
Compensación ambiental del proyecto minero por su operación en la zona (Vereda Pisoje), y por los impactos no mitigables del mismo.							
TIPO DE MEDIDA							
Prevención		Mitigación		Control		Compensación-Recuperación	X
APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS							
ETAPA	LUGAR DE APLICACIÓN			RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			
Operativa	En la vereda La Unión, zona donde se localiza la cantera La Cabrera, correspondiente al área minera concesionada para explotación de materiales de construcción.			ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.			
ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO							
<b>Contratación de mano de obra</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Previo al inicio de las actividades mineras, la empresa dueña de la Concesión definirá el número definitivo de trabajadores que requiere para las diferentes actividades operativas y/o administrativas de la cantera, los cuales serán, prioritariamente, del área donde se localiza el proyecto minero.</li> <li>El dueño de la Concesión minera, se apoyará en el SISBEN para certificar la residencia del trabajador; esta información se canalizará a través del Profesional social en asocio con las entidades de apoyo que se identifiquen (junta de acción comunal).</li> <li>Al momento de contratar el personal, este diligenciará completamente el formato correspondiente.</li> <li>El contratista garantizará a sus trabajadores, la atención médica integral, hospitalaria y demás prestaciones de ley, por ello, previo al ingreso a las obras todo el personal sin excepción, debe estar vinculado a una ARP, EPS y fondo de pensiones tal como lo establece el Programa 5: Higiene, seguridad industrial y salud ocupacional.</li> <li>Se practicarán exámenes médicos a los trabajadores al momento de ser vinculados y a la terminación del contrato de trabajo. Todos los trabajadores recibirán inducción sobre los programas de manejo ambiental, panorama de riesgos.</li> </ul>							
<b>Apoyo a obras comunitarias</b>							
Con el propósito de participar a la comunidad local en las actividades mineras de la zona, de forma que se sientan beneficiarios o participe de las mismas, buscando satisfacer, en la medida de lo posible, las expectativas que pueda tener respecto al funcionamiento del proyecto en la vereda; ampliar la base de beneficiarios (indirectamente) de los impactos económicos que pueden generarse por la explotación de materiales que se realizará en la Cantera, y desarrollar armónicamente el trabajo minero-ambiental, se ha definido el siguiente subproyecto para ser trabajados con la comunidad del área							

Apoyo con materiales de construcción a proyectos infraestructura vial local: Con este proyecto se pretende contribuir con el mantenimiento y/o mejoramiento de la infraestructura veredal respecto al mantenimiento, mejoramiento o ampliación de la red terciaria local. En estos términos y para tales propósitos, el proyecto minero aportará hasta un máximo de 500 m3 por año de material recebo. Las ayudas se materializaran con la condición expresa de una solicitud previa acompañado del proyecto respectivo aprobado por la oficina de planeación municipal. La entrega se realizará mediante la firma de actas de verificación respectivas.

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

- Memoria técnica de los proyectos de mejoramiento vial recibidos
- Actas de entrega de materiales
- Número de vías veredales beneficiadas
- Número de personas y/o familias beneficiadas

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT	VR UNITARIO	VR TOTAL/AÑO
Material para arreglo de vías terciarias (recebo)	500 m <sup>3</sup>	4.700	2.350.000
<b>Total</b>			<b>\$ 2.350.000</b>

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ejecución del programa de compensación de la explotación minera	X					X	X	X				

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN - CAUCA							
PROGRAMA 6		Plan de gestión social				FICHA PMA 16	
PROYECTO 6.3		Compensación ambiental de la explotación minera					
<b>OBJETIVOS</b>							
Implementar medidas de restauración y/o recuperación del paisaje vegetal en sectores aledaños al área de influencia directa del proyecto minero como acciones de compensación ambiental del proyecto.							
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Reforestación de especies nativas año en zonas aledañas al área minera, en una cantidad de mil plántulas anuales,</li> <li>◦ Aplicar diversos sistemas de siembra: cerca viva, agroforestal, protector, protector-productor, etc.</li> </ul>				N° de plántulas proyectadas para sembrar, año/ N° plántulas sembradas en el periodo Sistemas de siembra proyectado/sistema de siembra elegido			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
Posible afectación del sistema hídrico y ecosistemas terrestres de la zona, por acción de las actividades antrópicas (históricas y presentes), y por efecto de la explotación de la cantera La Cabrera, en el área de influencia de la zona minera.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Prevención		Mitigación		Control	X	Compensación-Recuperación	X
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>							
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>		
Operativa	Zonas de protección y sectores aledaños, sobre las orillas de quebradas, nacimientos, linderos, potreros etc.				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>							
<p>Se ha definido un plan de reforestación enfocado a incrementar la cobertura boscosa con especies nativas y algunas introducidas, en sectores de los frentes explotados (bancos) y principalmente en el área perimetral de los frentes a manera de apantallamiento visual y en las zonas aledañas a la cantera.</p> <p>Estas actividades contribuirán con el mejoramiento de la cobertura boscosa en la zona (actualmente bastante deteriorada como puede observarse en los registros fotográficos adjuntos), protección del suelo y disminución de procesos erosivos y la sedimentación, la recuperación de los sectores explotados y la regulación hídrica de las fuentes de agua, a mejorar el hábitat de la fauna local y el paisaje forestal, entre otros.</p> <p>Las especies propuestas para la reforestación, son especies nativas que ayuden a conformar una cobertura boscosa, donde se pueda producir alimento y sirva de hábitat o refugio a especies de vertebrados e invertebrados de la zona. Se recomiendan las siguientes especies: Nacedero (Trichantera gigantea), Acacias (varias especies sp.), Roble (Quercus humboldtii), entre otras</p> <p>Los parámetros técnicos para la siembra de plántulas arbórea serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sistema y distancia de siembra (variable según el sistema forestal escogido y la pendiente del terreno).</li> <li>◦ Ahoyado: 30*30*40</li> <li>◦ Fertilización: NPK 10 gr/Plántula</li> <li>◦ # de plántulas por ha: 625</li> <li>◦ Las siembras se realizarán preferiblemente en las temporadas de invierno y se les realizará mantenimiento hasta el tercer año para garantizar su viabilidad o supervivencia.             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se recomienda sembrar como mínimo mil árboles por año, para completar como mínimo al final del Contrato minero (año 30), 30 mil árboles sembrados.</li> <li>◦ La siembra se realizará directa o indirectamente, esto último mediante la donación de los insumos de reforestación (plántulas, abonos, herramientas) a la comunidad del sector.</li> </ul> </li> </ul>							

<b>REGISTRO DE CUMPLIMIENTO</b>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Registros visuales y fotográficos de la ejecución de las obras y/o actividades propuestas.</li> <li>▫ Registros visuales y fotográficos de la efectividad de las obras y/o actividades desarrolladas.</li> </ul>												
<b>PRESUPUESTO</b>												
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANT/AÑO</b>	<b>VR UNITARIO</b>								<b>VR TOTAL</b>		
Reforestación protectora con mantenimiento (incluye compra y transporte de insumos, mano de obra, adecuación de terrenos, mantenimiento, etc.)	1000	3.000								3.000.000		
<b>Subtotal (Año 1)</b>										<b>\$ 3.000.000</b>		
<b>CRONOGRAMA</b>												
<b>ACTIVIDAD/MES</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Compensación ambiental de la explotación minera									X	X	X	X



<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CANTERA LA CABRERA, VEREDA LA UNION. POPAYÁN - CAUCA</b>							
<b>PROGRAMA 7</b>		<b>Cierre, restauración y restitución Morfológica</b>				<b>FICHA PMA 17</b>	
<b>PROYECTO 7.1</b>		<b>Recuperación paisajística de los frentes explotados</b>					
<b>OBJETIVOS</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Restauración y/o recuperación de los bancos explotados, mediante acciones de revegetalización de áreas intervenidas y reforestación de apantallamiento de áreas perimetrales.</li> <li>◦ En términos generales, restaurar áreas que resulten afectadas durante la instalación y operación de la cantera y su infraestructura básica. Iniciar las obras de manejo paisajístico pertinentes y de restauración vegetal en áreas intervenidas.</li> <li>◦ Proseguir con la conservación paisajística de los taludes, bancos y terrenos tanto de la cantera como de las zonas destinadas al depósito de escombros.</li> </ul>							
<b>METAS</b>				<b>INDICADORES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Perfilación o redondeamiento de los bancos explotados</li> <li>◦ Revegetalización de los bancos explotados</li> </ul>				Nro. de bancos explotados/Nro. de bancos perfilados o redondeados M <sup>2</sup> de superficie expuesta en bancos explotados/M <sup>2</sup> de superficie revegetalizada			
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Generación de procesos erosivos</li> <li>◦ Alteración y deterioro de la cuenca visual o percepción del paisaje</li> <li>◦ Dificultades para adecuar el área de la cantera según lo presupuestado en la etapa de exploración y diseño para el uso posterior al cierre de la misma</li> </ul>							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Prevenición		Mitigación		Control	X	Compensación-Recuperación	X
<b>APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS</b>							
<b>ETAPA</b>	<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>		
Operativa	En los frentes de explotación de materiales (bancos o terrazas), botaderos y zonas perimetrales.				ECOCIVIL LTDA, empresa concesionaria titular del Contrato Minero.		
<b>ACCIONES A EJECUTAR Y TECNOLOGÍA DE MANEJO</b>							
<p>Las acciones recomendadas en el presente programa se podrán llevar a cabo en el momento de la explotación de la cantera, solo cuando se pase de un sector intervenido a otro por explotar (teniendo en cuenta el uso de los terrenos que se ha planificado antes de iniciar la extracción y el beneficio de los materiales de construcción); o en el caso del cierre definitivo de la cantera.</p> <p>Se tendrá en cuenta también algunos de los criterios o acciones de manejo incluidos en los programas: Protección de ecosistemas acuáticos y terrestres; Manejo de excavaciones con explosivos; Manejo de la disposición de suelo removido y sobrantes (Botaderos); Manejo de estabilidad de taludes, principalmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Previo al inicio de la etapa de explotación y cuando se tengan ubicadas las áreas para extracción de los materiales (frentes de trabajo), y las que serán ocupadas con la infraestructura básica (en este caso los botaderos), se tomará un archivo fotográfico que servirá de punto de comparación para iniciar labores de restauración.</li> <li>◦ La restitución morfológica, va ligada directamente a las actividades de explotación, consistente en realizarla de tal manera que no se genere un talud único y pendientes muy pronunciadas, para facilitar las actividades de restauración de los bancos y la estabilidad de los mismos.</li> <li>◦ Se realizará una recuperación de los bancos mediante el redondeamiento de los mismos (en planta y alzado) evitando aristas y superficies demasiado planas, y el reacomodamiento en las bermas de capa orgánica removida y su revegetalización con especies gramíneas del área como, grama o pasto Brachiaria, entre otros.</li> <li>◦ Se emprenderán, entonces, acciones de mejoramiento paisajístico, principalmente en las bermas de los bancos explotados. Para tal efecto, se propiciará la regeneración de especies nativas en combinación con gramíneas, aumentando la cobertura vegetal. También Actividad de reforestación que incluye: adecuación de bancos, selección de especies arbóreas, obtención de material vegetal, trazado y ahoyado, y plantación y fertilización. Igualmente se propiciará una</li> </ul>							

jornada de limpieza o recolección de residuos en los frentes explotados.

- Se retirará el equipo y maquinaria pesada utilizados durante la explotación del material, así como las señales instaladas para la seguridad durante la etapa de explotación o de educación ambiental; y la ubicación de otras que indiquen el inmediato uso que tendrá el área después de realizadas las actividades de restauración y abandono.
- Se reforestará y/o propiciar la regeneración de especies nativas en combinación con estolones de gramíneas, aumentando la cobertura vegetal en forma progresiva. La recuperación de cobertura en los bancos explotados se realizará aplicando el siguiente método:
  - ~ Colocación de una capa de suelo orgánico de por lo menos 15 - 20 cm de espesor y suprayaciendo a ella una inicial no inferior a 15 cm de material de limos, sobre la berma del banco explotado a recuperar. Para lo cual se puede utilizar el descapote removido con anterioridad en las actividades de preparación del banco y enriquecerlo mediante el uso de abono orgánico o químico.
  - ~ Sobre este nicho orgánico se realizará la siembra directa de semillas o estolones de gramíneas de rápido crecimiento tales como pasto Brachiaria (Brachiaria decumbens), pasto Kikuyo, u otros. Si se utiliza semillas, la cantidad debe estar a razón de 125 gramos por m2 y para la siembra será mediante el boleó sobre el manto de suelo extendido en la berma del banco a recuperar.
  - ~ Para la siembra de plántulas, se procurará espaciarlas al azar en distancias no mayores de tres metros. Colocación de una capa de suelo orgánico de por lo menos 15 - 20 cm de espesor y suprayaciendo a ella una inicial no inferior a 15 cm de material de limos, sobre la berma del banco explotado a recuperar. Para lo cual se puede utilizar el descapote removido con anterioridad en las actividades de preparación del banco y enriquecerlo mediante el uso de abono orgánico o químico.

Como ya se dijo, el programa de cierre, restauración y restitución Morfológica, solo será posible realizarlo cuando se pase de un sector intervenido a otro independiente por explotar, o en el caso del cierre definitivo de la cantera.

**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO**

- Registros visuales y fotográficos de la ejecución de las obras y/o actividades propuestas
- Registros visuales y fotográficos de la efectividad de las obras y/o actividades desarrolladas

**PRESUPUESTO**

DESCRIPCIÓN	CANT/AÑO	VR UNITARIO	VR TOTAL
Recuperación vegetal de la berma de los bancos explotados (m2/año)*	2	435.000	870.000
Colocación de vallas ambientales de uso del área abandonada	Global	Global	280.000
Aseo general del área y cercado de accesos a la mina			
<b>Subtotal (Año 1)</b>			<b>\$ 1.150.000</b>

\* Ver costos ficha 05 de manejo ambiental

**CRONOGRAMA**

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recuperación paisajística de los frentes explotados											X	X

Anexo B. Registro fotográfico del área de explotación minera en la Cantera La Cabrera.



Residuos peligrosos provenientes de la maquinaria



Compresor que suministra aire al Track Drill para trabajar con presión



Obra desarrollada



EX200-S con Martillo Hidráulico para golpear la piedra



Track Drill que se encarga de perforar



Agua drenando del talud explotado





EX200 para cargar el material a las volquetas



Residuos de material inservible, al fondo se observa la bocatoma y canal de conducción de la hidroeléctrica Florida II



Detonación controlada de material con explosivo Indugel

Anexo C. Registro fotográfico de la planta de procesamiento de material en la Planta de Aguarregada.



Cargador 955K, carga material de base, sub-base y piedra filtro



Trituradora Telesmit, material de sub-base granular



Clasificación de residuos sólidos en la planta



Maquinaria de cargue y descargue



Planta de mezcla asfáltica



Dispensador de aceite quemado para producción de mezcla asfáltica



Material de piedra filtro y pasante respectivamente



Buldócer fuera de uso por largo tiempo