

# RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### **RIMA**

## **Proyecto de Adecuación Ambiental - Explotación de Cantera de Ripio - Cascallo, Piedra Basáltica.**

Departamento de Itapúa  
Distrito de Cambyreta.

**Proponente:**  
**Arsenio Eloi Velazquez.**

**Consultor:**  
Ing. Agr. Hernan Lezcano:  
I-768

**SETIEMBRE 2015**

## 1. ANTECEDENTES

El Proyecto consiste en la adecuación ambiental para una planta de explotación de ripio – cascallo, piedra basáltica, actualmente el proyecto se encuentra en delineamiento de la zona a explotar el material pétreo, por lo cual debido a la naturaleza de los mismos generaran impactos negativos significativos al medio ambiente, además de que se encuentra estratégicamente ubicado en el área rural del Distrito de Cambyreta. Hay que destacar que dicha actividad genera actualmente puestos de trabajo en la zona; contribuyendo así al progreso de su entorno.

Apoyando con el mejoramiento de la infraestructura y el crecimiento económico, a la vez de tomar los recaudos necesarios para la protección del medio ambiente, y de sus recursos no renovables, nos plantea el desafío de un futuro tecnológico que se verá condicionado por estas nuevas limitaciones ambientales.

Nuestra forma de vida actual debe, entonces, reconciliarse con la preservación de la naturaleza, y esto se ha de lograr a través de lo que llamamos desarrollo sustentable.

Las áreas de mayor preocupación son: la calidad de vida de los habitantes del planeta; la contaminación y sus consecuencias inmediatas (efecto invernadero, lluvia ácida, disminución de la capa de ozono, cambio climático); la disponibilidad limitada de los recursos energéticos; la reducción de la bio-diversidad y la desaparición de las especies.

Así, este crecimiento económico logrado en este siglo, debe continuar satisfaciendo las necesidades presentes, pero sin comprometer los recursos naturales suficientes para las futuras generaciones. Al entrar en el presente siglo, el mundo enfrenta muchos desafíos, principalmente el tratar de alcanzar un modo de vida sostenible que no represente una amenaza para las generaciones futuras.

El presente trabajo, responde a las exigencias de la Ley N° 1.561/00 que crea la Secretaria del Ambiente, la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su decreto reglamentatorio 453/13

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

**Identificación:** *Proyecto de Adecuación Ambiental de Explotación de Cantera de Ripio-Cascallo, Piedra Basáltica.*

**DATOS DEL PROPONENTE:**

*Proponente:* Arsenio Eloi Velazquez Maciel.

*Distrito:* Cambyreta

*Departamento:* Itapúa.

*C.I.Nº:* 4.221.817

*Teléfono Móvil:* 0985-244254 –

**DATOS DE LOS INMUEBLES:**

**Propiedad:**

- ✓ Propietario: Arsenio Eloi Velázquez Maciel.
- ✓ Lote Nº: 130
- ✓ Manzana Nº: D
- ✓ LOCALIDAD: Tacuarí
- ✓ Distrito: Cambyreta.
- ✓ Departamento: Itapúa.

**ACCESO Y UBICACIÓN:**

La finca se halla ubicada a sobre camino rural, y se tiene acceso a la misma mediante dicha Calle.

La finca se encuentra ubicada en la Zona Rural de del Distrito de Cambyreta.

**Croquis de Ubicación:** Se encuentra en el anexo.

**CARTA TOPOGRAFICA:**

Se encuentra en el anexo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

El Objetivo General del presente documento, es el de determinar a través del EIAp de Impacto Ambiental del Proyecto, las Medidas y Programas a ser implementados de manera que el proyecto y su explotación sean ambientalmente sustentables.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a) Cumplir el requisito exigido por la autoridad de aplicación de la Ley N° 294/93 de “Evaluación de Impacto Ambiental”;
- b) Caracterizar las áreas de influencia y operativa del proyecto;
- c) Identificar y vincular los aspectos ambientales relacionados con la actividad de explotación de la cantera en ésta etapa y en la de cierre de actividades;
- d) Evaluar y Jerarquizar los impactos ambientales significativos a los efectos de estudiar y recomendar medidas de mitigación de los impactos negativos;

### **3. ÁREA DEL ESTUDIO**

La cantera analizada ambientalmente, está ubicada en el Distrito de Cambyreta en la Localidad de Tacuarí; Departamento de Itapúa;

#### **3.1. Áreas de influencia**

Tras un análisis que ha tenido en cuenta la ubicación, la población de la comunidad beneficiaria y el uso al cual se hallan sometidas las tierras actualmente, se han determinado, para los objetivos del estudio el Área de Influencia Directa (AID) y el Área de Influencia Indirecta (AI).

##### **3.1.1. Área de influencia Directa.**

Constituida por el área que afecta a la zona de la Explotación de Cantera de Piedra Basáltica, limitándose al perímetro de las fincas donde se desarrollará el proyecto.

##### **3.1.2. Área de influencia indirecta.**

El área de influencia indirecta abarca un buffer del polígono de la propiedad de un radio de 300 metros, considerando que se encuentra ubicada en un área rural.

### **4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA**

#### **4.1. Superficie total a ocupar o intervenir**

La superficie a ocupar por la cantera es de 2 has de las 7has 2063m<sup>2</sup> 3980cm<sup>2</sup>

##### **4.1.1 Uso actual**

Las superficies actualmente se encuentran como campo abnegado debido al exceso de pedregosidad del suelo, impidiendo el cultivo como la cría o engorde de ganado vacuno.

#### **4.1.2 Descripción del terreno**

- ❖ **Localización:** se hallan ubicados en el departamento de Itapúa, en zona rural.

El suelo a ser utilizado de las construcciones son en general es con pendientes que varían entre los 5% a 8%,

**4.1.3. Relieve:** Las áreas están caracterizadas por sus formas con pendientes variables entre el 1 y 4 %;

**4.1.4 Clima:** Las áreas de emplazamientos del presente proyecto corresponde al tipo climático húmedo. Según el índice Hídrico de THORNTWAITE la temperatura media anual está en el orden de 21° C.

La precipitación media anual alrededor de 1700mm y la evapotranspiración potencial media anual según THORNTWAITE, es de aproximadamente 1.350 mm.

#### **4.2 Descripción de las características del área de emplazamiento**

- ❖ Las zonas son caracterizadas por actividad comercial, agrícola y ganadería sustentada esta por cultivos de soja, girasol, arroz, ganadería mayor y menor sobre pastura implantada y natural. Poseen curso de aguas que atraviesan todos los distritos, y en los lugares en donde va a ser implementados las obras viales.
- ❖ Tipos de vegetación actual: cultivos agrícolas, bosques con especies nativas y reforestaciones cultivadas con especies nativas e introducidas.

#### **4.3. Asentamientos:**

El proyecto se desarrollara en zona rural, en donde se encuentran cada una de las zonas delimitadas según el plano de zonificación existente en la municipalidad

## **5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

### **Componente físico**

#### **Clima e Hidrología**

El Departamento de Itapúa se encuentra ubicado en un región subtropical en el que la temperatura media actual es de 21,9 °C, siendo el extremo mínimo de hasta -4 °C y 39°C como extremo máximo, los vientos predominantes son del sector norte entre otoño y primavera, del sector sur en invierno. Con relación a las precipitaciones, esta presenta una medida anual de 1.700 mm, con lluvias distribuidas todo el año, siendo el índice de humedad máxima del 88%.

La insolación es alta, llegando a medir hasta un valor de 1,7 calorías/cm<sup>2</sup>7min, produciendo un microclima de temperaturas no muy altas.

#### **Topografía y Geología**

El área se presenta con una forma predominantemente ondulada o semi ondulada, con pendiente es de solo 1%, con drenaje bueno y pedregosidad localizada. Las cotas varían de 120 a 160 m.s.n.m.

### **Componente biológico**

#### **Vegetación**

La formación boscosa del área está clasificada por Holdrige como “ Bosque Templado Cálido – Húmedo”, siendo las posiciones topográficas más altas ocupadas por los bosques bajos.

El estrato superior arbóreo es caducifolio en su mayor parte, constituido por ejemplares de primera magnitud ( mayores de 20 metros de altura), llegando hasta los 20 metros de altura. Este estrato al igual que los demás posee un alto número de especies diferentes.

#### **Fauna**

Entre los pocos animales que subsisten en la zona, esporádicamente se observan algunos mamíferos como: zorros, Mbycure, eira, aperea; entre los reptiles:

teju y serpientes; y aves como paloma, horneros, picaflones, gorriones, tórtolas y cotorra.

## **6 Las etapas previstas para éste tipo de actividad son:**

- a. Fase de prospección de la Cantera;
- b. Fase de explotación de cantera de roca; y
- c. Fase de operación y aprovechamiento dinámico del potencial pétreo.

El plan de aprovechamiento de este tipo de recurso natural posee un marco tecnológico inherente a este tipo de actividades de explotación con rocas de uso en la construcción civil.

Básicamente, para estos trabajos se aplican métodos donde se emplean equipos y maquinarias que realizan pequeños orificios verticales para efectuar explosiones en materiales muy resistentes, permitiendo reducir las rocas en fracciones más pequeñas para su utilización.

### **6.1.2 Dichos procesos se enumeran a continuación:**

- Limpieza del techo de roca para liberar el plano de cualquier fragmento libre en el plano del terreno y acondicionamiento de la superficie a ser perforada.
- Se realizan perforaciones en roca con el fin de practicar pequeños agujeros en el material pétreo para ser cargados con materiales explosivos.
- Uso de explosivos y accesorios, retardadores de detonaciones, entre ellos, para posteriormente realizar las voladuras que permitan la reducción de tamaños de la roca basáltica.
- Reducción de los bloques de roca mediante el esponjado, fruto de la voladura y posterior maceado para su aprovechamiento como material pétreo para la construcción de la obra de referencia.

En la etapa de explotación de la cantera se aplican las técnicas normalmente utilizadas para ésta actividad, consistente en:

- Limpieza y despeje del área a explotar (destape de cantera);
- Acopio y utilización de explosivos;
- Acopio de material pétreo;



En resumen, el método de explotación de la cantera consiste en la limpieza del terreno para librar de cualquier fragmento que constituya un peligro durante el desarrollo de las voladuras y la distribución de sondeos en un plano. Posterior a este trabajo preliminar se procede a efectuar la perforación vertical hasta una profundidad deseada, esta actividad conlleva la carga de explosivos conectados a través de cordones y retardos detonantes hasta que la mecha sea encendida para iniciar el proceso de sucesiones de explosiones. La explotación de la cantera se realiza a cielo abierto.

### **6.1.3 Significación Socio-Económica del Proyecto**

La significación socioeconómica de la operación de la cantera de Basalto, objeto del presente estudio, puede resumirse de la siguiente manera:

- Brinda fuente de trabajo a pobladores de la zona con el consecuente mejoramiento de la calidad de vida de sus familias;
- Disponer el insumo requerido para viabilizar el mejoramiento del tramo vial, muy necesario en el país;
- Da valor agregado a los recursos minerales existentes en la zona;
- Por ser la cantera más próxima que cumple con los requerimientos de las obras encaradas por el MOPC, disminuye el costo del flete de la piedra para la construcción, entre otros.

De por sí estos aspectos representan impactos positivos de la explotación.

### **6.1.4 Infraestructuras**

La cantera contará con la infraestructura necesaria para su operación.

## **. Determinación de los Potenciales Impactos del Proyecto Propuesto**

### *.1 Metodología de Evaluación*

La evaluación de los impactos ambientales se realizó a partir del conocimiento del proceso de implementación del Proyecto, la identificación e interacción de las operaciones y los efectos producidos en los impactos.

Se realizó un reconocimiento expeditivo de campo del área local y el área de influencia del Proyecto, a fin de identificar por potenciales impactos y recomendar las medidas mitigadoras pertinentes.

La Identificación de los Impactos Socio-ambientales, se efectuó con la aplicación de matrices de interacción (Causa – Efectos) - Ad - Hoc, elaborados sobre la base de adaptación de la Matriz EIA del Banco Mundial / SDC – 1998, a la actividad minera, utilizadas de manera a sintetizar la información técnica y aplicar juicios subjetivos críticos sobre los datos y el análisis e interpretación de los impactos específicos y resultados.

En el área cercana al Proyecto, existen otras actividades que tienen sus propias incidencias sobre el Medioambiente, como por ejemplo la existencia de cultivos extensivos de soja, trigo, etc. características a la evaluada, donde las alteraciones representan pasivo ambiental, no inherente al estudio que nos ocupa.

## *.2 Elementos de Análisis*

En primer lugar se han determinado los Elementos que intervienen en el Análisis medioambiental de la actividad minera. Estos son:

### *.2.1 Acciones*

Acciones potencialmente productoras de impacto, variables según el método de explotación, que se puede englobar en tres grandes grupos:

ACCIONES: Actividad minera productora de impacto

<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>OPERACIONES</b>	<b>MODIFICACIONES FISIOGRAFICAS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Instalaciones</li><li>➤ Viales</li><li>➤ Desagüe y drenaje</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Desbroce y deforestación.</li><li>➤ Perforación.</li><li>➤ Voladura</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Desmonte y Huecos</li><li>➤ Acopio y Estériles</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Arranque.</li> <li>➤ Carga.</li> <li>➤ Transporte externo.</li> </ul>	
--	--	--

## .2.2 Factores Ambientales

Representado por elementos, cualidades y procesos del entorno, que pueden verse afectados:

### FACTORES AMBIENTALES

Clima, atmosfera y agua	Paisaje y Geomorfología	Biótica y Suelo	Cultural y socio Económico.
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ruidos</li> <li>➤ Emisión de polvo.</li> <li>➤ Humo y olores.</li> <li>➤ Variaciones de caudal.</li> <li>➤ Variación de infiltración.</li> <li>➤ Contaminación del agua sub superficial.</li> <li>➤ Modificación del nivel freático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Modificación de relieve</li> <li>➤ Modificación de cuenca visual.</li> <li>➤ Destrucción de formaciones superficiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Características edáficas.</li> <li>➤ Erosión y desaparición del suelo.</li> <li>➤ Descompactación y asientos.</li> <li>➤ Uso del suelo.</li> <li>➤ Alteración de especies arbóreas.</li> <li>➤ Alteración de arbustivas y herbáceas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Riesgos para la población.</li> <li>➤ Riesgo para operaciones.</li> <li>➤ Interés geológico.</li> <li>➤ Modificación del uso del territorio.</li> <li>➤ Recursos naturales.</li> <li>➤ Calificaciones urbanísticas</li> <li>➤ Actividad económica- empleo.</li> <li>➤ Infraestructura.</li> </ul>

Los factores ambientales que fueron considerados se resumen en la matriz en:

Medio Natural: Aire (Calidad, Nivel Sonoro); Suelo (Calidad, Desaparición, Compactación, y Estabilidad); Agua Superficial y Subterránea (Caudal, Calidad, y Drenaje para Agua Superficial, y Caudal, Infiltración y Calidad para Agua Subterránea);

Medio Biótico: Alteración de la Fauna, Alteración de Especies Arbóreas, y Flora y Paisaje; Medio Antrópico: Medio Construido – Actividades e Infraestructuras

(Uso del Suelo, Afectación de Actividades, Equipamiento Urbano, Circulación, Otros Servicios, y Energía);

Medio Socio Económico – Economía y Calidad de Vida (Industria, Actividades Inducidas, Fuente de Ingresos, Actividad Regional, Salud Pública, Seguridad, Interés Paisajístico, Interés Geológico e Higiene y Seguridad Laboral).

### *8.3 Identificación de Impactos*

El procedimiento empleado para la identificación de impactos se ha basado en adaptar matrices EIA del Banco Mundial /SDC – 1998 (ad-hoc) a la actividad minera, relacionando los elementos de análisis descritos en el numeral anterior y cuadros presentados.

La Matriz de Identificación consiste en cuadros de doble entrada, reflejando en las columnas las Acciones potencialmente productoras de impactos y en las filas los Factores Ambientales susceptibles de afectación.

Las casillas de intersección entre filas y columnas servirán para detectar la existencia de un impacto.

No todas las acciones tienen porqué producir alteraciones en todos los factores ambientales.

En este caso, la casilla de intersección aparece en blanco.

En este caso, se ha avanzado respecto de una simple identificación, procediéndose a una clasificación básica de los impactos, en cuanto a su valoración cualitativa, positiva o negativa, y a la determinación de la oportunidad de considerar la intervención en ciertos aspectos en cuanto a la adopción de medidas de manejo adecuadas, sin las cuales los efectos pasarían a ser impactos negativos.

*En la Matriz 1, presentada mas adelante, se ha utilizado la siguiente convención:*

- Impacto Negativo: Rojo

- Impacto Positivo: Verde
- Intervención dependiente del adecuado diseño y gestión del proyecto: Azul
- Intervención dependiente de la Planificación y Gestión del Área de
- Influencia del Proyecto: Celeste

#### *.4 Valoración de Impactos*

Es conveniente cuantificar las alteraciones detectadas sobre los factores ambientales para establecer términos de comparación lo más objetivamente posible. Sin embargo no siempre es posible realizar mediciones directas y por ello se ha desarrollado un método en el que, mediante atributos descriptivos del impacto pueden jerarquizarse.

Sobre la base de la Matriz de Identificación, se elaboró la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales denominadas EIA-I, sintetizando y seleccionando las acciones e impactos más significativos.

En dicha Matriz de Evaluación se ha utilizado la siguiente convención para la Clasificación de

Impactos y la Evaluación de su Control.

- *Parámetros de Clasificación*

1) Carácter genérico: Signo Positivo (+) o Negativo (-);

2) Área de Influencia: Puntual (P) o Regional ( R);

3) Magnitud: Alta (A), Media (M) o Baja (B);

4) Duración: Temporal (T) o Permanente ( P)

- Evaluación de Control (mediante gestión ambiental del proyecto)

1) Evitable: sí o no;

2) Mitigable: sí o no.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO Y FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS		MEDIO NATURAL										MEDIO ANTROPICO																	
ACCIONES DEL PROYECTO	ARE	SUELO				AGUA				MEDIO		MEDIO CONSTRUÍDO				MEDIO SOCIO-ECONÓMICO													
		CAUDAL	NIVEL SONDRO	DESAPARICIÓN	CONTRACCIÓN	ESTABILIDAD	CAUDAL	CAUDAL	CAUDAL	DRENAJE	CAUDAL	INFLTRACION	CAUDAL	ALTERAC. FAUNA	BOTICO	FLORAFUNDALE	USO DEL SUELO	ACTIVIDADES	INDUSTRIA	ACTIV. INDUOUS	ECONOMIA	ACT. REGIONAL	SALUD PUBLICA	SECURIDAD	INT. PAISAJISTICO	INT. GEOLOGICO	HIG. SEG. LABORAL		
<b>INFRAESTRUCTURA</b>																													
Instalaciones																													
Viales																													
Desagues y Drenajes																													
<b>OPERACIONES</b>																													
Desbroce y Detección																													
Perforación																													
Voladura (Utilización Explosivos)																													
Aranque																													
Carga																													
Transporte externo																													
Mantenimiento de maquinarias																													
Restauración																													
<b>MODIFICACIONES FISIOPGRÁFICAS</b>																													
Desmonte y Huecos																													
Acopio y Estóries																													

Referencias:

- Impacto Negativo
- Impacto Positivo
- Intervención dependiente de la gestión del proyecto
- Intervención dependiente de la Planificación y Gestión Urbana del Área de Influencia del proyecto

MATRIZ DE EVALUACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																
COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	ACCION CAUSANTE	PARAMETROS DE CALIFICACION					EVALUACION DE CONTROL		MEDIDAS DE MITIGACION/OBSERVACION						
			AREA DE INFLUENCIA	MAGNITUD	DURACION	EVITABLE	MITIGABLE	MITIGACION/OBSERVACION								
Elemento			GENERIC (+)	P	R	A	M	B	T	P	S	I	NO	SI	NO	
SUELO:	Compactación, inestabilidad y desaparición	Apertura y operación de la cantera														Obs.: - Están desarrdadas en el Plan de Gestión Ambiental.
	Resgo de contaminación	Vertimiento de contaminantes														
	Afloración de la Cupería	Voladuras, detonaciones de explosivos														
	Cambio de uso de la tierra	Excavaciones, extracción de recurso mineral														
	Ateración del drenaje y calidad de agua	Mov. de tierras, manejo inadec. de Residuos														
	Aumento de polvo y ruidos	Uso de maquinaria y explosivos														
	Demit. progresiva de reservas minerales	Explotación Propiamente dicha														
	Modif. del Paisaje - superficies desnudas	Voladuras, manejo inadec. de residuos														
	Afloración de la fauna y especies arbóreas	Mov. de tierras, manejo inadec. de Residuos														
	Cambio de uso de suéb	Explotación minera														
ACTIVIDADES	Interrup. y Obstrucción de la circulación	Mov. de maquinaria y camiones														
	Aumento de tránsito pasado, polvo y ruido	Mov. de maquin. y camiones, explosiones														
INFRAESTR.																
E	Desarroll de actividades y regiones	Materia prima disponible														
	Actividades inducidas	Operación propiamente dicha														
E	Demanda de mano de Obra	Contrat. de person. y mano de obra calificada														
	Reactivación industrial	Por operación de la cantera														
O	Demanda de Personal Calificado	Por manejo de explosivos														
	Aumento de fuente de ingresos	Por operación de la cantera														
M	Salud Pública	Por operación de la Cantera														
	Resgo de accidentes laborales	Por actividades propias de explotación														
CALIDAD DE	Aumento del nivel de vida	Por posibilidad de fuente de trabajo														
	Actividades inducidas	Por operación de la cantera														
VIDA	Afectación geología local	Extracción y disminución de materia prima														
CARACTER GENERICO																
(+)			Alto	Medio	Baja	Duración		T= Temporal		P= Permanente						
(-)			Alto	Medio	Baja	Duración		T= Temporal		P= Permanente						
PARAMETROS DE EVALUACION			MAGNITUD DEL IMPACTO		DURACION											
Evitable SI			Alto		T= Temporal											
Evitable No			Medio		P= Permanente											

## RESUMEN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS – MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Acciones	Efectos Ambientales	Medidas Mitigadoras
1- Alteraciones de la cubierta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impactos negativos principales por apertura de cantera.</li> <li>Modificación del paisaje.</li> <li>Acumulación de agua debido a las precipitaciones pluviales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No realizar remoción vegetal en el entorno que aun conservan.</li> <li>Mantener buen drenaje en la cantera.</li> <li>Rellenar pozos y zonas bajas con destapes de cantera.</li> </ul>
2- Almacenamiento de explosivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos de sabotajes y robo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guardia o dispositivos de seguridad</li> </ul>
3- Extracción de recursos minerales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución progresiva de las reservas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar excavaciones sin drenajes.</li> <li>Evitar acumulación de destapes.</li> <li>Protección y estabilidad de taludes (talud 1:2).</li> <li>Equipos básicos de seguridad.</li> </ul>
4- Perforaciones (detonación de explosivos y voladuras).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruidos y vibraciones por detonaciones de explosivos.</li> <li>Lanzamientos de fragmentos a distancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Idoneidad del encargado de las voladuras.</li> <li>Aviso previo de las voladuras con toques de sirenas y banderolas.</li> <li>Uso de cargas moderadas de explosivos.</li> <li>Franja perimetral de seguridad.</li> </ul>
5- Procesados de minerales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruidos y vibraciones de maquinas y motores.</li> <li>Emisión de polvos y gases.</li> <li>Daño a la salud del personal.</li> <li>Polución del aire.</li> <li>Molestias a pobladores.</li> <li>Posibles accidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riego en el camino.</li> <li>Uso obligatorio de mascarar protectores auditivos contra el polvo en los operadores de máquinas y palas cargadoras.</li> <li>Servicios de primeros auxilios.</li> </ul>
6- Carga y transporte de productos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisión de polvo en la carga de productos.</li> <li>Calda del material a lo largo del camino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de mascarar protectoras de polvo, por parte de los operadores de palas cargadoras.</li> <li>Uso de camiones volquetes con carrocerías en buen estado.</li> </ul>
7- Vertedero de desechos de canteras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupación creciente de espacio físico (acumulación de Escombros).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de los desechos y destape para el mejoramiento de caminos, rellenos de zonas bajas, nivelación de terreno.</li> <li>Restitución del paisaje con dichos materiales.</li> </ul>
8- Vertido de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo, aire y agua por residuos industriales, derrames de lubricantes usados, aguas servidas etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamientos primarios de efluentes, rellenos sanitarios; entierro.</li> </ul>
9- Salud y seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de sabotajes y robo de explosivos.</li> <li>Riesgos de derrumbes en frentes de canteras.</li> <li>Lanzamiento de fragmentos a distancias.</li> <li>Accidentes de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicio de guarda o dispositivo de seguridad.</li> <li>Idoneidad del encargado de voladuras.</li> <li>Uso de cargas moderadas de explosivos.</li> <li>Detonación con micro retardo.</li> </ul>



Acciones	Efectos Ambientales	Medidas Mitigadoras
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polución del aire.</li> <li>• Vibraciones del aire y suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso obligatorio de mascararas contra el polvo.</li> <li>• Riego en el camino terraplenado.</li> <li>• Equipos de seguridad y salvatajes.</li> <li>• Servicios de primeros auxilios.</li> </ul>
10- Factores socio económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de fuentes de trabajo.</li> <li>• Aumento de la oferta de materiales de construcción en la zona.</li> <li>• Mejora de las condiciones de vida de los trabajadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos positivos.</li> </ul>

### **.5 Plan de Mitigación de Potenciales Impactos Negativos**

El Plan de Mitigación o Plan de Gestión Ambiental – PGA contiene todos los elementos de mitigación identificados y valorizados en el desarrollo del trabajo. El objetivo principal del plan es atenuar, reducir o mitigar los impactos ambientales negativos identificados en el estudio y fortalecer los impactos positivos, haciendo que el proyecto sea sostenible en su tiempo de funcionamiento y desarrollo.

El Plan de Gestión Ambiental ha estructurado los siguientes Programas:

- Programas de Mitigación de los Impactos Ambientales. Que incluye los siguientes sub programas:
  - Sub Programa de Planificación de la Gestión Ambiental de la Explotación y Operación de la Cantera;
  - Sub Programa Control de la Degradación y Restauración Ambiental (Plan de Recuperación).
- Programa de Educación Ambiental a Operarios y Personal de la Cantera
- Programa de Monitoreo Ambiental

#### **.5.1 Criterios y Observaciones Preliminares**

En general el Plan de Gestión Ambiental está dirigido por un lado a la implementación adecuada del proyecto, y por el otro al ambiente afectado.

En cuanto a la escala temporal, se debe precisar que la eficacia de gran parte de estos planes o medidas depende de su aplicación simultánea con la ejecución de la obra, inmediatamente después a la finalización de la misma, o conforme a cronogramas preestablecidos, evitándose así en muchos casos la aparición de impactos secundarios que, de otra manera, podrían producirse.

Las medidas mitigatorias o correctoras se dirigen generalmente a los siguientes aspectos:

- Suprimir o eliminar la alteración.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que los provoca.
- Compensar el impacto, de ser posible con medidas de restauración o con actuaciones de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción comprendida.

8.5.2 Sub Programa de la Gestión Ambiental de la Explotación y Operación de la Cantera – Manual Preliminar de Operación.

### **.5.2.1 Justificación**

Las canteras influyen negativamente en el entorno debido a las labores a cielo abierto, que modifican el medio físico y biótico, y determina además efectos negativos sobre el medio antrópico, traducidas en riesgos de afectaciones de la salud de las personas y riesgos ocupacionales de operarios.

En consecuencia es importante implementar y ejecutar medidas de gestión que tiendan a mitigar esas afectaciones, de manera que la explotación sea ambientalmente sustentable.

También es de gran importancia social contar con las mínimas necesidades de infraestructura, con la que actualmente no cuenta la cantera (Agua potable; sanitarios; y obrador), que deberá ser provisto por el propietario, a fin de garantizar condiciones laborales salubres al personal.

En consecuencia se desarrolla un Manual Preliminar de Operación, que guarda relación principalmente con las Normas Básicas de Seguridad de Transporte; Acopio y Utilización de Explosivos y Accesorios Detonantes, que deberán llevarse en cuenta en la etapa de operación de la explotación de la cantera. No obstante se deja constancia, que el mismo servirá solamente como un punto de partida para las necesidades inherentes al manejo de explosivos.

#### *8.5.2.2 Objetivo*

Estructurar y recomendar acciones tendientes a minimizar los efectos negativos sobre el ambiente natural y antrópico, y prevenir la contaminación del medio y posibles accidentes por mal manejo de explosivos.

#### *8.5.2.3 Metodología*

Inicialmente se incluyen recomendaciones en cuanto a las mínimas comodidades necesarias en el área de explotación de la Cantera.

Posteriormente, se describen medidas tendientes a minimizar riesgos por mal manejo de explosivos, con en fin de garantizar la utilización correcta de los mismos, minimizando los riesgos propios de la actividad.

Luego se estructuran medidas relacionadas con la minimización de daños al ambiente natural.

Más adelante se incluyen nociones básicas y recomendaciones a considerar en las diferentes etapas de desmonte de rocas o explotación de cantera.

En general, se deberá respetar todo lo estipulado en las leyes nacionales, especialmente la Ley de Minería, además de las Normas ambientales inherentes a la operación.

- Necesidades Básicas

El proponente deberá asegurar a su personal un ambiente de trabajo digno.

Se cuenta con un campamento, que incluye la provisión de servicios básicos, con la capacidad suficiente, destinado a alojar el personal necesario para el normal desarrollo de la explotación.

El campamento estará provisto de los servicios básicos de agua y saneamiento y luz eléctrica.

- . Manejo de Explosivos

El explosivo es una sustancia o mezcla de sustancias químicas, que tienen la propiedad de sufrir transformaciones químicas violentas y rápidas, transformándose en gases que resultan en la liberación de grandes cantidades de energía en un reducido espacio y tiempo. El explosivo utiliza esta energía para arrancar el macizo rocoso que está delante de él.

1. Elección del Explosivo: Para cada tipo de trabajo que se quiera ejecutar existe un tipo adecuado de explosivo. Antes de ser elegido el explosivo, en general se deberá realizar el siguiente examen de servicio:

- Constitución de la Roca;
- Tipo de trabajo a ejecutar;
- Equipo disponible para perforación; y
- Fragmentación deseada;

De modo general valen las siguientes indicaciones:

Para Rocas Duras, como granito, basalto, etc. se requiere explosivos de alta velocidad de detonación y alta fuerza.

*Los explosivos industriales mas comúnmente utilizados actualmente son:*

- Explosivos a Base de Nitroglicerina: Son normalmente presentados en cartuchos de papel o envoltorios plásticos. La mayor o menor fuerza de un explosivo es dada por la cantidad de nitroglicerina usada en su fabricación. Aumentándose la cantidad de nitroglicerina, aumenta también la velocidad de detonación y la resistencia del explosivo al agua, lo que es deseable en casos de detonaciones de agujeros con presencia de agua, o en detonaciones sub acuáticas donde se sabe que el explosivo quedará sumergido por largo periodo de tiempo. Explosivos con bajas cantidades de nitroglicerina tienen menor velocidad de detonación y son generalmente más económicos. En su composición parte de la nitroglicerina es sustituida en cierta escala por nitrato de amonio.

Los explosivos a base de nitroglicerina, tiene efectos muy pronunciados sobre el sistema nervioso, produciendo severos cuadros de cefaleas en las personas que deben manipularlos, aún con precauciones. Es el explosivo normalmente utilizado en la explotación de canteras.

- Explosivos a base de Nitrato de Amonio: El explosivo consiste en la mezcla de Nitrato de Amonio y Gasoil en partes proporcionales. Posee aproximadamente el 70 % de la fuerza de la de nitroglicerina y no presenta ninguna resistencia al agua, pudiendo solamente ser usado en tiempo y local bien seco. Posee baja sensibilidad no siendo posible iniciarlo con espoleta simple, precisando reforzadores en las columnas. A pesar que a primera vista es económicamente mas conveniente con la utilización de reforzadores en las columnas se tiene un importante sobrecosto, que se incrementa por la imposibilidad de utilización de mallas alargadas, acarreando mayor necesidad de perforaciones que en realidad es el factor más caro en el desmonte de rocas.

Otro explosivo conocido comercialmente como Britamon, es normalmente utilizado en trabajos de construcción civil con variaciones de espaciamientos, diámetros y alturas de bancadas, que son explosivos encartuchados que se pueden manosear con mayor facilidad y seguridad. Son explosivos de baja densidad, especialmente indicados para cargas en columnas, pues permite

buena distribución en perforaciones efectuadas en cualquier tipo de rocas. Cuando su embalaje se compone de tubos rígidos de polietileno pueden ser utilizados en ambientes húmedos. En un agente detonante de baja densidad especialmente recomendado para mineraciones a cielo abierto donde no haya problemas de humedad, pudiendo ser empleado en perforaciones con diámetro superior a 2", siendo derramado directamente en los mismos. Debe ser iniciado con cordón detonante a lo largo de toda la columna para asegurar la detonación completa. Es la utilizada en la explotación de la cantera en estudio.

Lamas explosivas: Es el tipo de explosivo con la mas amplia utilización actualmente. En su fabricación entran nitroglicerina, nitrato de amonio, productos aluminados, agentes gelatinizantes, etc., que da una consistencia pastosa a la masa explosiva, proporcionando la posibilidad de un total relleno de las perforaciones al sacar su embalaje durante el cargamento. Debido a su alta densidad y consistencia pastosa, las lamas explosivas permiten la utilización de mallas alargadas con un desempeño inigualable por otros tipos

de explosivos, Tienen excelente resistencia al agua, pudiendo ser utilizado en agujeros mojados sin inconveniente. Principales Propiedades de los Explosivos y Medidas a Implementar: Se describen las propiedades, con el fin de que los operadores puedan determinar la mínima cantidad de carga cesaria, acompañada de medidas a implementar.

Fuerza: Es la medida de la cantidad de energía liberada por un explosivo en la detonación, y por tanto da su capacidad de producir trabajo útil. Es medida en relación a la nitroglicerina que posee el 100 % de fuerza. Así un explosivo con 60 % de fuerza posee solamente 60 % de capacidad de realizar trabajo de la nitroglicerina pura.

Velocidad de Detonación: Es la medida con que una onda se propaga por una columna de explosivo. Por ejemplo el cordón detonante posee una velocidad de detonación de 7000 m/s, lo que significa que de extender un cordón detonante en una extensión de 7 km. y la iniciamos, esto detonaría en solamente un segundo.

**Densidad:** Es la relación entre el peso del explosivo y su volumen. La densidad es importante para determinar si es adecuado o no para una operación de desmonte determinado. Por ejemplo con un explosivo de alta densidad la energía de detonación es concentrada, lo que es deseable en caso de desmontes de material duro. Por otro lado, si no se desea excesiva fragmentación, o la roca es blanda, deberán ser usados explosivos de baja densidad.

**Resistencia al Agua:** Intervalo de tiempo durante el cual el explosivo puede quedar en contacto con el agua, sin perder sus características.

**Resistencia al Almacenamiento:** Es el intervalo de tiempo que los explosivos pueden quedar almacenados sin perder las cualidades y sin deteriorarse. Varía normalmente de 6 meses a un año, dependiendo del producto y del fabricante.

**Resistencia al Choque:** Propiedad del explosivo de no detonar cuando es sometido a ciertos choques accidentales. Las espoletas tienen poca resistencia al choque; el Cordón detonante tiene una mayor resistencia al Choque; y los explosivos nitroglicerizados tienen una regular resistencia al choque.

**Sensibilidad:** Propiedad de los explosivos de detonación accidental cuando están próximas de una carga a ser detonada.

- **Exudación:** Es cuando almacenado por largos periodos, o bajo condiciones climáticas desfavorables, los explosivos desprenden líquidos de su masa. El líquido exudado puede ser agua con material diluido, o nitroglicerina. En este último caso es peligroso.

Para saber si es nitroglicerina, con la ayuda de un gotero se retira una gota del líquido exudado y se coloca en agua. Si es nitroglicerina esta gota no será diluida y quedará sobrenadando o irá al fondo sin mezclarse con el agua. Una vez que sea constatada que el líquido exudado proveniente de las cajas es nitroglicerina, el fabricante debe ser inmediatamente comunicado para que proceda al retiro y destrucción del material.

3. Accesorios para Detonación: Los accesorios para detonación de empleo usual son las Mechas, las Espoletas simples y eléctricas, el Cordón detonante, retardos para cordón detonante y los reforzadores.

- Mechas: La principal propiedad es la de quemar con velocidad constante y conocida produciendo en la extremidad opuesta un soplo a llama capaz de provocar la detonación de la pólvora o de la espoleta para dinamita. De acuerdo con las Normas Brasileñas la mecha debe tener un tiempo de quema de 100 a 130 segundos por metro y resistir una hora en agua.

- Espoleta Simple: Son accesorios destinados a iniciar la detonación de dinamita. Consiste en una cápsula de aluminio conteniendo una carga primaria, sensible a la llama, y una carga secundaria cuya explosión inicia la detonación de la dinamita.

Las espoletas simples deben ser usadas de preferencia en lugar seco. Cuando esto no es posible las mismas deben tener protección especial contra la entrada de agua.

Una forma de prevenir la entrada de la humedad por la boca de la espoleta es untar el espacio entre la espoleta y la mecha con una grasa resistente al agua. También la mecha necesita ser revestida con grasa si no tiene una protección especial contra el agua.

- Cordón Detonante: Es si duda una de los mas importantes accesorios de detonación, que está compuesto por un núcleo explosivo envuelto por hilos de rayón, recubiertos con una camada de plástico flexible. Su velocidad de detonación es de aproximadamente 7000 m/s.

Su finalidad es la de transmitir la detonación a toda la columna de explosivos y permitir la unión de las diversas perforaciones en una sola detonación.

Al procederse al cargamento, el cordón debe ser atado al primer cartucho, quedando de esta forma en contacto directo con la columna. Debido a su alta velocidad de detonación prácticamente todas las perforaciones detonaran al mismo tiempo y en forma completa.



### C. Nociones Básicas sobre Desmonte de Rocas a Cielo Abierto:

El método mas comúnmente utilizado en detonaciones a cielo abierto es el de detonación en bancadas, aplicable tanto a mineración como a ramos de construcción civil.

- Bancada: (Forma dada al terreno rocoso por los fuegos sucesivos) El desmonte de rocas a cielo abierto con explosivos es hecho por el sistema de bancadas. La roca a ser desmontada es limitada por dos planos horizontales, y un plano vertical o inclinado, dependiendo del sistema de perforación adoptado.
- Perforación: Se ejecuta la perforación paralelamente a la superficie de bancada en una o más hileras.
- Cargamento: La carga explosiva a veces queda mas concentrada en la parte del fondo de la perforación y entonces se usa ahí un explosivo mas denso y con mayor fuerza, debido que es la parte mas difícil de arrancar. Esta parte de la carga se denomina carga de fondo, y el restante del explosivo constituye la carga de columna. El explosivo no debe ser cargado hasta la parte superior de la perforación. La parte que queda sir carga debe ser cerrado con un material inerte (arena, tierra, arcilla etc.) llamado tampón.
- Plano de Fuego: Un plano de fuego, para quedar bien caracterizado, precisa indicar los valores de grado de alejamiento, espaciamiento, altura de bancada, sub perforación, inclinación de perforaciones, diámetro de perforación; disposición de perforaciones; cantidad aproximada; tipo de explosivo; peso de explosivo; razón de cargamento; frecuencia de detonaciones, etc.
- Altura de bancada: La altura de bancada es determinada teniendo en vista las condiciones generales de extracción de rocas y el tipo de equipo de perforación. Cuando mayor es la altura, mayor es el desvío de la parte del fondo de la perforación. La altura a veces queda limitada por la estabilidad de la roca. Por otro lado una altura muy pequeña disminuye el rendimiento de perforación por tiempo perdido al pasar de una perforación a otro, como también disminuye el aprovechamiento del explosivo.

Las perforaciones verticales son muy utilizados, principalmente porque son los mas simples de hacer. No obstante las perforaciones inclinadas son teóricamente los más adecuados, por diversos motivos: Aumentan la fragmentación en la parte correspondiente al tampón, y dan mejor estabilidad a la superficie de bancada, y disminuyen las vibraciones, entre otros. En general la inclinación máxima adoptada es de 30 ° en relación a la vertical, siendo 10 a 20 ° una inclinación adecuada.

- Diámetro de perforación: El mismo debe ser escogido conforme al tipo de operación y del equipamiento de perforación a utilizar o disponible.

Es conveniente recordar que aunque un diámetro mayor es mas caro de perforar, la producción de roca por metro perforado es proporcional al cuadrado del diámetro de perforación. O sea cuando mayor es el diámetro de perforación, es mayor el rendimiento en las detonaciones primarias.

- Explosivos: El tipo de explosivo debe ser elegido en función de sus características y del tipo de roca a ser desmontada. De un modo general, cuando mas dura es la roca, mayor debe ser la velocidad de detonación y la fuerza del explosivo.

#### D. Almacenamiento y Construcción de Polvorín:

Se resume a continuación normativas que se deberán tener en cuenta para la construcción del depósito de explosivos (polverín).

La finalidad de los depósitos de explosivos especialmente construidos para su almacenamiento es la seguridad. Con esto se logra:

- Impedir que los explosivos queden al alcance de personas no habilitadas;
- Impedir o minimizar el riesgo a que sean desviados para otros fines;
- Prevenir el deterioro de los explosivos, que es una causa potencial de graves accidentes.

En consecuencia, está regulada por normas de seguridad que deben ser respetadas.

a) Localización: Debe estar a una distancia adecuada de lugares habitados, vías, etc. Debe propiciar una protección adecuada a los explosivos, principalmente contra la humedad y calor excesivo. El área ideal, además de respetar las distancias, debe estar alejadas de cabos o hilos u otro equipamiento eléctrico de alta tensión, de vegetación frondosa que posibilite incendios y de fuentes de calor en general. En lugares de topografía accidentada, una depresión natural ofrece protección extra. La elección del terreno para la implantación del depósito debe estar situada en lugares de declive de manera a conformar una caja obtenida a través de corte en el terreno natural quedando expuesta solamente su parte frontal. Cuando no es posible guardar distancias ideales de seguridad, se deben construir barricadas artificiales.

Dispondrá de carteles indicativos de prevención; extintores, etc.

---

Nunca se debe guardar explosivos en residencias, garajes, etc. Los lugares y caminos que llevan al depósito deben contar con Avisos tales como: NO ACERCARSE – PELIGRO

EXPLOSIVOS, etc.

b) Características del Depósito: Para Dinamita, Cordón detonante y accesorios, es de albañilería simple, piso de cemento, maderamen y cobertura de material cerámico, con suficiente ventilación, puerta de madera a ser abierta para fuera con cerraduras de buena calidad, instalación de para rayos, sin instalación eléctrica, con fácil acceso. Debe contar con vigilancia permanente, protección contra incendio por medio de extintores. Deberá estar provisto de un cerco perimetral en un radio de 5 m. del depósito, con altura mínima de 2 metros y alambrados espaciados de 20 a 20 cm., que deberá disponer de un portón de acceso encadenado. Se deberá mantener la limpieza en un radio de 20 m. del

depósito, debiendo en este caso ser eliminado árboles, u otro tipo de vegetación.

El interior debe ser seco con buena ventilación y protección contra impactos. Mampostería de ladrillo preferentemente. Una buena ventilación se obtiene utilizando una hilada de ladrillos, cuyos agujeros deben ser cubiertos con tela metálica.

c) Capacidad: La capacidad de almacenamiento de un depósito está en función de sus medidas, de las condiciones de seguridad y de la organización interna.

- Al almacenar explosivos o accesorios detonantes se deberán contar con depósitos de almacenamiento aptos, y diferenciados tanto para los explosivos, como para los accesorios, de acuerdo con las normativas vigentes;

- Se deberán mantener los depósitos limpios secos y arreglados;

- El terreno delimitado para depósito debe ser mantenido limpio, libre de vegetación y basura;

- No se deberán guardar herramientas, baldes o tambores dentro de los depósitos, además de aceites, grasas, gasolina, ácidos u otro material inflamable;

- Prohibido fumar en el entorno o dentro del depósito;

- No se debe permitir la entrada a personas que no estén familiarizados con el uso de explosivos o accesorios, ni la entrada sin necesidad de cualquier persona;

- No se debe utilizar iluminación eléctrica dentro del depósito. Utilizar solamente linternas de seguridad o a pilas;

- No almacenar explosivos y accesorios en un mismo lugar y en una misma caja;

- Conserve las puertas del depósito trancadas con llave o encadenados;

- Se debe mantener el depósito en buenas condiciones, sin goteras, sin agujeros en paredes y pisos y sin infiltración;
- Almacenar las cajas con la tapa hacia arriba. Los explosivos y accesorios de detonación deben ser almacenados con las marcas o procedencias visibles, para facilitar su identificación;
- No se deben dejar explosivos o espoletas fuera de las cajas en el depósito;
- Se debe prohibir: disparos o portación de armas de fuego y municiones; hacer fogatas o llamas de cualquier especie en un radio menor a 150 m. del depósito;
- Realizar verificaciones constantes para constatar embalajes de explosivos que presentan averías, exudación o cualquier otro defecto. Destruir las cajas defectuosas y o su contenido;

#### E. Destrucción de Explosivos

Muchas veces se torna necesaria la destrucción de explosivos. Puede tratarse de explosivos nuevos dañados durante el transporte; material apto pero ya innecesario para la actividad; o inapropiado para ser utilizado o deteriorado debido a alguna razón.

Siendo los explosivos mucho mas peligrosos cuando en descomposición es manoseado, exige cuidados especiales. Si fuese necesario destruir alguna importante cantidad de explosivos o si para ese trabajo no se cuenta con personal idóneo y experimentado, o si existen dudas sobre la seguridad del emprendimiento, se debe obviar la destrucción y consultar a un representante del fabricante, o a la autoridad competente.

El método preferido para la destrucción de dinamita y cordón detonante es la quema. (El cordón detonante también puede ser destruido por detonación). Debido a factores o circunstancias que pueden surgir al ser destruido el explosivo por quema, este trabajo debe siempre tener a consideración la posibilidad de una explosión. En consecuencia, es importante que se elija para la quema un lugar suficientemente alejado de poblaciones, caminos etc. o

donde no haya concentración de personas, a fin de eliminar, en caso de explosión, la posibilidad de algún accidente fatal o el daño a propiedades.

Todas las precauciones deben ser tomadas al destruirse explosivos o accesorios detonantes, siendo una de las medidas la destrucción individual de cada tipo por vez.

Se debe examinar cuidadosamente la dinamita, mecha y cordón detonante, para constatar la inexistencia de espoletas mezcladas al material a destruir.

No se debe intentar destruir explosivos a través de personas que desconocen el procedimiento correcto. Si no se cuenta con personal calificado para el trabajo, o en una situación inusual de peligro, el problema debe ser comunicado inmediatamente al fabricante del explosivo, o personas que manejan materiales peligrosos y que están entrenados para tal fin.

#### 1. Normas sobre Destrucción

Los explosivos y accesorios, cuando están en mal estado, se tornan aún mas peligrosos debido al aumento de su sensibilidad, y en caso de no poder ser recuperados, deberán ser destruidos.

La destrucción deberá realizarse a través de personal calificado, en lugares limpios de vegetación, distante de población, ferrovías, caminos y depósitos, bajo la dirección y autorización de la autoridad competente legalmente habilitada para tal fin.

Dependiendo de la especie y cantidad del producto CONTROLADO a inutilizar y de los medios disponibles, la destrucción podrá realizarse por combustión. (Se puede destruir por combustión o quema, altos explosivos y dinamitas; y accesorios o iniciadores).

Los explosivos y accesorios no podrán ser lanzados en hoyos, pozos, pantanos, etc. o abandonados en el terreno.

En la destrucción por combustión deberán ser tomadas las siguientes precauciones:

- El lugar deberá estar alejado como mínimo 700 metros de habitaciones, ferrovías, vías y depósitos, y limpio de vegetación y de material combustible, en un radio de 70 metros como mínimo.
- El material a ser destruido, debe quedar protegido y alejado del local de distribución en 100 m. como mínimo.
- La cantidad máxima de material a ser destruido por vez, será compatible con la seguridad de la operación.
- Deberán ser utilizados lugares diferentes para cada quema, para evitar accidentes por el calor o residuos en combustión de la carga anterior.
- Los dispositivos utilizados para iniciar la quema quedará bajo vigilancia del responsable por la destrucción, y durante la operación todo personal deberá estar cubierto a una distancia fuera de la acción de la combustión.
- Todo material a ser quemado deberá ser retirado de su embalaje, pues existen ciertos explosivos que son susceptibles de detonar aun cuando están contenidos en envolturas frágiles.
- Deben ser previstos medios para combatir posibles incendios de la vegetación de las adyacencias del lugar de destrucción.
- El lugar de destrucción deberá ser mojado al final de cada operación.

#### F. Normas de seguridad en el Transporte y Utilización de Explosivos y Accesorios

##### Detonantes

Al transportar, almacenar o utilizar explosivos o accesorios detonantes se deberán respetar todo lo estipulado en las Normativas vigentes, además de las siguientes recomendaciones y medidas a implementar:

## 1. Transporte:

- Al transportar explosivos o accesorios se deberá verificar si el vehículo que va transportar la carga está en buenas condiciones de funcionamiento, los frenos y con los circuitos eléctricos bien aislados para evitar cortocircuitos;
- Ante la imposibilidad de utilizar vehículos proyectados para este fin, el material debe ser transportado solamente en vehículos acondicionados con protectores que no sean de metal. Deben ser escogidos horarios de poco movimiento.
- Si el vehículo a ser utilizado para el transporte del explosivo o accesorios fuera del tipo abierto, se deberá cubrir la carga con una lona impermeable;
- Al transportar explosivos o accesorios se deberá colocar la carga bien ordenada y amarrada al vehículo, colocados sobre una especie de tarima de madera;
- Mantener el vehículo transportador frenado con tacos en la rueda, con el motor y parte eléctrica desligados, antes de iniciar la carga o la descarga del explosivo;
- Realizar la carga y descarga del explosivo con el máximo cuidado posible;
- Nunca se deberá transportar conjuntamente con el explosivo y accesorios, cargas tales como piezas o herramientas de metal, óleos, combustibles; municiones; armas de fuego; ácidos; productos corrosivos u oxidantes; materiales inflamables; y tambores llenos o vacíos, etc.
- Nunca lleve a dedo a extraños, o a amigos cuando está transportando explosivos o accesorios;
- Nunca se deberá cargar descargar o transportar cuando esté relampagueando o tronando, o sea con condiciones climáticas desfavorable;
- Se deberán respetar todas las reglas del tránsito y nunca sobrepasar la velocidad de 40 km/h cuando se transporte explosivos;



- El vehículo transportador de explosivos debe contar con una señal o aviso, tal como “Cuidado – Explosivo”;
- Se deberá verificar si el chasis del vehículo transportador está ligado a “tierra”;
- Nunca se deberá transportar explosivos y accesorios simultáneamente. Solamente el cordón detonante podrá viajar conjuntamente con uno o con otro;
- Nunca se deberá estacionar un vehículo cargado con explosivos o accesorios en lugares próximos a locales con mucha gente, tales como discotecas, hospitales, estadios, ni en lugares de abastecimiento de combustible;

## 2. Utilización:

Además de la aplicación de las reglas técnicas de las operaciones propias, se deberán respetar las siguientes recomendaciones, que complementan otras ya descritas:

- No se debe utilizar dinamita deteriorada; al detectar cajas mojadas, se deberá llamar al fabricante o proveedor; Se deberá lavar el piso y estantes con la solución descrita en el numeral 2 del ítem Selección de Explosivos del presente documento, u otro cuya composición deberá ser proveída por el fabricante. El líquido que la dinamita exuda es nitroglicerina, y por tanto **ALTAMENTE PELIGROSO**;
- Se debe controlar la cantidad de material explosivo almacenado, registrando las entradas y salidas;
- Se debe utilizar siempre el material mas antiguo que se dispone;
- No se deben abrir las cajas, retirar o recolocar explosivos en un radio de 15 m. del depósito;
- Haga un circuito cerrado con la línea principal del cordón detonante, de manera que la detonación pueda llegar a un punto por dos caminos diferentes;

- Se debe fijar muy bien la espoleta al cordón, ya que esta debe quedar en contacto íntimo con el cordón;
- No doblar la mecha innecesariamente;
- No dejar las puntas de la mecha dentro del agua;
- Cortar la mecha en pedazos suficientemente largos para que después del encendido haya tiempo de alcanzar un lugar seguro antes de la explosión;
- Corte la mecha en sección recta;
- No intentar abollar una espoleta sobre la mecha con los dientes, se debe utilizar siempre un alicate apropiado;
- Nunca se debe llevar explosivos u otro accesorio cuando se está por encender la mecha;
- No se debe utilizar herramientas de hierro o acero para abrir cajas conteniendo explosivos o accesorios;
- No se deberá encender fósforos, fumar o encender una fogata junto a explosivos;
- No se debe colocar explosivos o accesorios en lugares donde quede expuesto al fuego, calor excesivo, o a impactos;
- No se debe colocar varias cajas de explosivos o accesorios juntas o muy próximas, debe existir siempre una distancia entre ellas, a fin de dificultar la detonación por propagación en la eventualidad de una explosión accidental;
- No se debe dejar restos de explosivos o accesorios en cualquier parte, guarde siempre en el depósito después de la utilización;
- No cargue explosivos o accesorios en bolsas;
- Al iniciar una perforación se debe verificar que no existen minas falladas en las proximidades. De existir, retire los explosivos de las mismas, y si esto es imposible detónela antes de proseguir;

- Nunca coloque una broca en una perforación, sin tener la certeza absoluta de que no existe explosivo en su interior;
- Cuando se esté cargando, se debe colocar los explosivos y los accesorios bien distantes uno del otro;
- No se debe realizar cargamento cuando se está perforando;
- Perfore los explosivos con perforadores de madera y nunca se debe forzar una espoleta a entrar en una banana de explosivo;
- No se debe iniciar un cargamento antes de tener la certeza que la perforación está fría;
- Cuando se va cargar se debe verificar que la perforación está libre hasta el fondo;
- No se debe forzar el explosivo a través de obstrucciones;
- Cuando se va cargar una mina se deberá verificar si no está lleno de agua;
- Nunca prepare detonantes el día anterior al de la detonación, las mismas deben ser preparadas una hora antes del uso. Cuando no será utilizado por cualquier razón, se deberá separar el accesorio del explosivo;
- No deje que personas extrañas al cargamento del fuego se aproximen al área de trabajo;
- No se debe utilizar explosivo o accesorio mojado, o que luego haya sido secado;
- Use siempre material inerte para el tampón;
- Accionar sirenas momentos antes de la detonación; no proceder a detonaciones en horarios nocturnos.
- Nunca haga una detonación sin antes tener la absoluta certeza de que todas las personas que se hallan en las proximidades del área de fuego estén protegidas;

- Siempre que fuera a detonar, se debe interrumpir el tránsito de vehículos en las proximidades del área de lanzamiento;
- No se debe retornar al área detonada hasta la completa disipación del humo y polvo;
- No intentar investigar la causa de falla de una mina antes de haber pasado 1 hora después de la detonación. SE DEBE TENER SIEMPRE EL MAYOR CUIDADO POSIBLE CON EXPLOSIVOS QUE FALLAN;
- Nunca se debe dejar explosivos o accesorios en lugares donde extraños o niños puedan pasar;
- Siempre que desee deshacerse de explosivos o accesorios, no se debe quemar de cualquier manera. Consulte primero al fabricante o proveedor sobre la manera correcta de realizarlo;

### 6.5.3 Sub Programa de Control de la Contaminación y Restauración Ambiental (Plan de Recuperación Ambiental)

#### 6.5.3.1 Introducción

Este subprograma engloba los descritos a seguir:

- Manejo de Residuos sólidos
- Control de emisiones atmosféricas
- Control de contaminación hídrica y del suelo
- Control de ruidos
- Cierre y restauración (Plan de abandono) de las áreas al final de su operación por parte de los propietarios

#### 6.5.3.2 Gestión Ambiental en Cantera

##### a) Justificación

Las actividades propias en las áreas de canteras, modifican las condiciones naturales de los medios físicos y bióticos. En consecuencia es importante implementar y ejecutar medidas que tiendan a mitigar esas afectaciones.

#### b) Objetivo

Verificar los procedimientos de ejecución de las diferentes acciones del Proyecto en el área de cantera, con la finalidad de evitar o minimizar los efectos negativos sobre el ambiente, y prevenir la contaminación del medio.

#### c) Metodología

La explotación de canteras conlleva a la utilización de maquinarias pesadas, para la carga, y transporte, del material, lo que genera ruido, emanaciones a la atmósfera, vibraciones y vertimientos propios del mantenimiento de los equipos.

La cuenca visual del paisaje se altera y se presenta un aumento en la concentración de partículas sólidas en el aire, por el tránsito de maquinarias pesadas y por las actividades propias de las instalaciones.

Entre los impactos negativos se destacan:

- Polución ambiental motivada por el arrastre de polvo de roca;
  - Perturbaciones del tránsito en las proximidades de los accesos producidos por el flujo de entrada y salida de camiones; Mínimo
  - La alteración fisonómica de los lugares de acopio de los materiales pétreos;
- 

A continuación se describen metodologías para mitigar los efectos negativos.

#### c.1) Manejo de Residuos Sólidos

El manejo inadecuado de residuos sólidos generan criaderos de moscas, ratas, cucarachas y otros insectos, Su desorden presenta además un aspecto

antiestético, son productoras de olores molestos y fácilmente inflamables, y causas de enfermedades.

Como no se cuenta con recolección municipal, se deberá enterrar la basura (excluyendo los estériles o residuos de la operación), implementando el llamado Relleno Sanitario.

- Mitigación: Para evitar la suspensión en el aire del polvo de piedra proveniente de la fragmentación de la roca, se deberá instalar un sistema de humedecimiento con mangueras de agua en los patios de cargamento.

Cuando la polución del aire es causada por la combustión del gasoil proveniente de motores de maquinarias y de camiones transportadores, estas no deberán superar los tenores permitidos, debiendo la empresa hacer mantenimientos periódicos de los motores de combustión.

- Impactos sonoros del funcionamiento de los equipos: Dos son los principales impactos:

- i. Ruido de funcionamiento de maquinarias, camiones, y martilletes neumáticos, entre otros, y

- ii. Ruido de las detonaciones con explosivos.

- Mitigación: Para el primer caso, los ruidos de equipos se limitan al área en las proximidades del local de su funcionamiento, no causando mayores incomodidades.

## 2 Manual de Saneamiento Ambiental – MSP Y BS – OPS

En cuanto a los ruidos por explosivos, la empresa explotadora de la cantera comercial deberá tener los cuidados necesarios en el sentido de minimizar la cantidad de carga utilizada, además de restringir el número de explosiones al mínimo posible, y en horarios condicionados con la seguridad de funcionarios de la empresa y vecinos. El Contratista deberá contar con un proyecto de

detonaciones, o plano de fuego, que deberá ser aprobada por las autoridades competentes.

Para los operarios de equipos y obreros, el propietario deberá proveer dispositivos tales como protectores auditivos, tapa bocas, cascos etc., que no representan sobre costos a la operación de la cantera.

#### c.3) Explotación de Canteras – Sistemas de Control de Utilización de Explosivos

Rige lo descrito en el numeral 6.5.2 del presente documento.

#### c.4) Recomendaciones en la Etapa de Culminación de las Actividades

La manera racional para explotación de canteras, es la ejecución de cortes en bancadas.

Se recomienda, (considerando la explotación de canteras como una de las actividades que influye más negativamente en el entorno debido a las labores a cielo abierto, que modifica notablemente el paisaje) corregir estos aspectos negativos mediante restauraciones adecuadas que reduzcan los impactos ocasionados.

- Impactos Visuales: Los impactos negativos más significativos a ser causados en el área de cantera pueden ser divididos de la siguiente manera:

- Formación de taludes diferentes de aquellas naturales del terreno;

- Creación de pilas de suelos y fragmentos de rocas; y

- Remoción de la cobertura vegetal.

- Mitigación: La metodología racional a seguir en la explotación es realizar voladuras en sectores, según la capacidad de explotación. Se debe perfilar de manera a dejar taludes a 30° grados y propender a la regeneración natural en los lugares factibles. Realizar bermas con una anchura mínima de 5 m. para facilitar el tránsito de las maquinarias de la ejecución que deben tener pendientes transversales acordes a la topografía del área.

Paralelamente se debe reforestar el entorno de ser factible con especies nativas y si éstas no germinan con especies exóticas, de manera a minimizar el impacto visual, paliar los efectos erosivos del agua de lluvia y favorecer la repoblación vegetal de árboles y arbustos.

#### c.5) Otras Medidas de Control

- Polución hídrica: Las aguas a ser utilizadas en los servicios, comprenden aquellas necesarias para la aspersion de caminos de accesos, áreas de lavado de vehículos y sanitarios, entre otros.

Las aguas pluviales incidentes sobre el frente de explotación de la cantera deberán ser escurridas obedeciendo el gradiente topográfico a través de canales naturales de drenajes luego de ser bombeadas. Para evitar cualquier contaminación de cuerpos de aguas existentes en las proximidades, deberán ser contruidos dispositivos de sedimentación y filtración para sedimentar sólidos en suspensión provenientes de los procesos erosivos de taludes y de las operaciones propias.

- Suelos: Deberán ser controlados y evitar suelos desnudos, limitando los cortes de vegetación y árboles a las áreas netamente necesarias. Se deberán evitar la compactación de suelos aledaños.

Después de efectuado el desbroce, los suelos deben ser ubicados en lugares específicos, que podrán ser utilizados para cobertura de fragmentos de rocas desechadas.

En resumen, las principales medidas adicionales a las ya insertas en el numeral anterior a ser implementadas son:

1. Se debe tener cuidado de mantener la vegetación circundante en su estado natural para no causar un gran impacto en la degradación de la cobertura vegetal y el impacto visual que pueda causar en un futuro próximo.
2. Mantener en buen estado el camino de acceso a la cantera. Actualmente, ya se está manteniendo húmedo, con camiones regadores. Señalizar



convenientemente con carteles preventivos de entrada y salida de vehículos y señalar todas las áreas de las infraestructuras.

3. Realizar voladuras con cargas explosivas moderadas.
4. Uso de máscaras, protectores para los ojos y auditivos para aquellas personas que trabajen expuestas al polvo y ruidos de elevados decibeles como ser el o los explosivitas, operadores de maquinas pesadas, palas cargadoras, etc.
5. Impedir la entrada de personas extrañas al predio de la cantera que pueden derivar en accidentes, tanto en las explosiones como en el desplazamiento de maquinarias pesadas, que trabajen en la cantera.
6. Poseer un Servicio de Primeros Auxilios, como botiquines sanitarios.
7. Implementar un sistema de toques de sirenas y banderolas antes de las explosiones para avisar a personas y vehículos que circulan por los alrededores.
8. Uso de camiones volquetes con carrocerías en buen estado, y con la cachamba con carpas para evitar el derrame y esparcido del material a lo largo del camino durante el transporte.

En cuanto a ruidos, emisiones de gases y humos, vertidos etc.:

9. Los ruidos tienen su origen en el movimiento de los camiones, tractores, retroexcavadoras,  
  
etc., y en los procesos de trituración y carga del material, que también debe ser reducido al mínimo. Para mitigar el ruido en los operadores que trabajan en la cantera es necesario el uso de protectores auditivos en el personal de obras y limitar las operaciones en horarios diurnos.
10. Para el caso de vertidos de aceites y lubricantes, agua de lavado, etc., en la cantera no se observan vestigios de contaminación del suelo y agua por el

vertido indiscriminado de aceites usados, lubricantes, aguas de lavado de motores, etc.

El mantenimiento de los vehículos y maquinarias que trabajan en la cantera se debe realizar en los talleres habilitados para tal fin.

11. En cuanto a los desechos sólidos, el material de destape de la cantera (manto de intemperismo, suelo y roca alterada), así como los residuos llamados "rezagos de trituración" y basuras sólidas, se deben acumular transitoriamente en lugares separados y dispuestos en lugares aprobados por la Fiscalización.

#### 6.5.3.3 Plan de Recuperación o Abandono

Entre los procedimientos generales que se han de seguir para la ejecución del presente Plan de Abandono para las estructuras y montajes del Proyecto, se pueden mencionar los siguientes:

- Establecer las tareas que se requieran para retirar del servicio las instalaciones, protegiendo el ambiente, la salud y seguridad humana durante la ejecución de dichas tareas.
- Delimitación de los diversos frentes de trabajo.
- Trasladar los equipos y material del proyecto a los lugares previamente establecidos.
- Las herramientas, equipos y/o maquinaria que serán empleados en las actividades y proceso de abandono, deberán estar en perfecto estado de operación con el fin de prevenir mayores niveles de ruido y posibles fugas de combustibles u otros elementos.
- Los trabajadores deberán hacer uso de sus equipos de protección personal (EPP).
- Realizar la limpieza y restauración de las áreas intervenidas, de manera que el entorno ambiental intervenido se inserte al área circundante.

- Realizar el seguimiento de la eficiencia y perdurabilidad de las medidas ambientales implementadas.

El subprograma incluye cuanto sigue:

- i. Plan de recuperación durante el periodo de explotación;
- ii. Abandono de la Explotación;
- iii. Plan de restauración final, una vez agotada la explotación; y
- iv. Programa de seguimiento y control

- Objetivo

El objetivo es conseguir que el terreno afectado o afectable pueda integrarse al paisaje natural y restituir, dentro de las posibilidades, a la situación pre explotación, sin alteración notable del medio ambiente.

- Plan de Restauración

Una de las características más definidas de la gran mayoría de las canteras con respecto a la minería clásica es la ausencia de estériles en volumen apreciable, impidiendo uno de los objetivos clásicos de la restauración de terrenos en minería, que es el auto relleno de la cavidad o hueco.

Por tanto, es necesario analizar los siguientes parámetros:

- a) Su ubicación en la zona climática en que se halla situada la cantera; En éste caso Departamento de Itapúa; Distrito de Carmen del Paraná.
- b) La ubicación relativa al entorno circundante: En éste caso corresponde a un área alejada de centros urbanos y alterado por acciones antrópicas, relativas a la operación de otra cantera y modificado además el entorno por actividades ganaderas;
- c) El tipo de explotación (de media ladera, en fosa o hueco, etc.): El caso que nos ocupa corresponde a explotación en fosa;
- d) Sus posibilidades de restauración;

El plan de restauración contempla el análisis minucioso de las acciones y los efectos producidos por la explotación a objeto de minimizar los impactos sobre el medio ambiente en este concepto.

## 1.- Acciones

Consultor: Ing. Agr. Hernán Lezcano.

CCTA: I-768

Contactos: 0983244254

Emails: helagro@outlook.es

lezcano\_hernan@hotmail.com

Proponente

a) Metodología de explotación (producción, voladura, maquina, tipología de bancos).

b) Instalaciones auxiliares y tratamiento del mineral

c) Medidas correctoras previstas en el EIAp

- Plan de Restauración

El alcance del Plan contempla

a.) Medidas para evitar la erosión

b.) Medidas para la protección y recuperación del paisaje

c.) Medidas de control de la restauración

d.) Abandono de la explotación y desmontaje de infraestructuras; Limpieza final

a) Erosión

El factor mas crítico de los que afectan a las áreas sin vegetación es el ángulo de su pendiente, del que dependerá también en buena parte las medidas que puedan adoptarse.

b) Recuperación del Paisaje

La revegetación y recuperación paisajística de la cantera estará condicionada por una parte por los factores ecológicos existentes en la zona y por otra por la naturaleza de los suelos.

b.1) Acondicionamiento del Suelo

Durante la explotación se procederá a rebanar la tierra vegetal, para su posterior extendido en plataformas y taludes resultantes.

Terminada la explotación, por zonas, se procederá al extendido del suelo vegetal, para suposterior utilización en plataformas y taludes resultantes.

b.2) Revegetación

En este proceso se analizará la calidad paisajística para conocer las áreas de actuación principal, y la selección de especies a implantar que armonicen con el entorno.

La evaluación de la calidad del paisaje requiere la ejecución de una clasificación conjunta de:

i. Calidad visual intrínseca o atractivo paisajístico

ii. Calidad visual del entorno inmediato

iii. Calidad de las vistas escénicas.

Ello permite la identificación de las zonas que deberán ser camufladas, desde los puntos de mayor observación.

La selección de especies viene condicionada a la propia flora existente en el entorno de la explotación y aquellas que no siendo espontáneas, son de uso común.

i. Especies arbóreas

ii. Especies arbustivas

iii. Gramíneas y leguminosas herbáceas (fijación en taludes para evitar la erosión)

Al cierre de la operación de las canteras, la revegetación deberá ser hecha principalmente por especies nativas, procurando evitar al máximo la plantación de especies exóticas pudiendo estas ser permitidas solamente en los locales donde con la plantación de especies nativas no se obtuvo resultados satisfactorios.

Además del beneficio a la fauna del área, la revegetación beneficiará a los suelos contra los procesos erosivos. La recomposición florística se deberá iniciar con la plantación de especies agresivas, de rápido crecimiento. Durante este proceso se debe llevar en consideración aspectos climáticos y de vegetación del área, pudiendo gestionarse la utilización de mudas en viveros municipales u particulares de la zona.

Las mudas deberán ser plantadas en fosas de dimensiones mínimas de 0,30 x 0,30 x 0,30 m., espaciadas de 2 a 5 m., distribuidas aleatoriamente sobre el terreno, evitándose la plantación en hileras y también la homogeneidad de las especies. Cuando mayor sea la diversidad de especies, mejor será para la regeneración natural del terreno y para la atracción de la fauna.

Especies herbáceas se deberán utilizar en la fijación de taludes.

c) Mantenimiento y Control de la Restauración

Desde el comienzo de la restauración se debe efectuar un seguimiento in situ de las zonas restauradas, independientemente de las fechas de realización, facilitando de esta manera los trabajos de estudio y control que deberán ser:

- i. Control del posible déficit hídrico o exceso de agua, y riego en árboles y arbustos.
  - ii. Laboreo de árboles y arbustos (hasta garantizar su crecimiento), efectuando aportación de nutrientes, de ser necesario y podas.
  - iii. Reposición de especies, en caso de no obtener resultados satisfactorios.
  - iv. Controles y seguimiento;
- d) Abandono y Monitoreo

Al abandono de la explotación se procederá a la limpieza general de la cantera y sus inmediaciones.

Una vez terminados todos los trabajos de desmantelamiento y retiro de equipos, se verificará que todos los materiales de desecho hayan sido dispuestos en un relleno sanitario autorizado y que la limpieza de la zona sea absoluta, evitando la acumulación de desechos.

El monitoreo incluye (En áreas de riesgo:

- Inspección visual de letreros y defensas
- Inspección visual de agrietamientos y pendientes.
- Identificación de señales de falla.
- Inspección de crestas y orillas.
- Inspección visual de los taludes.
- Limpieza y mantenimiento

#### 6.5.4 Educación Ambiental para el Personal de la Cantera

##### 6.5.4.1 Justificación

La operación, demandará la contratación de personal, de mando medio y técnicos superiores, por el periodo que dura la explotación de la cantera. Estas personas serán las responsables o partícipes de las actividades que pudieran tener algún efecto adverso en el medio socio-ambiental, motivo por el cual es necesario establecer programas de capacitación ambiental, y en el uso y aplicación del Manual Preliminar de Operación, y otras disposiciones, a todos los niveles.

##### 6.5.4.2 Objetivos

Informar, sensibilizar y concientizar a todo el personal sobre las medidas de reducción, mitigación, y/o compensación de los impactos potenciales identificados, e incluidos en el EIAp, que pudieran producirse con la explotación de la cantera.

Capacitar y concientizar en el correcto uso de las Normas de Higiene y Seguridad Laboral aplicables a este tipo de actividad, a los obreros, personal técnico y profesional afectados a la explotación de la cantera.

Elaborar un Manual de Educación Ambiental, y trípticos alusivos a las medidas correctoras que deben implementarse durante la construcción, y en la etapa de cierre de las actividades.

#### 4.5.4.3 Metas

Las mismas son:

- Elaboración de un Manual de Educación Ambiental y Trípticos para el personal afectado a las actividades propias de la cantera.
- Dar a conocer a técnicos y obreros las Normas Ambientales aplicables a la actividad y las medidas de control de impactos negativos, mediante la realización de seminarios- talleres

### ***Programa de Monitoreo Ambiental***

El Programa de Monitoreo Ambiental fue concebido para determinar el nivel de cambios ambientales causados en la zona de influencia de la Cantera, de manera a permitir introducir las medidas correctivas para un desarrollo sustentable en el momento oportuno, garantizando de esta manera el uso de los recursos naturales con una eficiencia ambiental, mejorando la calidad ambiental del área de influencia, para beneficio de las poblaciones aledañas.

Para verificar la aplicación y validez de las medidas mitigadoras citadas y para detectar modificaciones ambientales con respecto a las condiciones actuales, se recomienda realizar un monitoreo periódico a través de la Fiscalización del MOPC, considerando que el MOPC es la autoridad de aplicación de la Ley de Minería y/o técnicos designados por la Secretaria del Ambiente, en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

Paralelamente, y conforme a lo establecido en la Resolución 246/13, el proponente dispondrá un Consultor Ambiental para monitorear el cumplimiento del PGA propuesto.

### **Conclusión y Recomendación**

Los principales impactos ambientales sobre el paisaje ya han sucedido cuando la zona ha sido ocupada por la expansión. El paisaje rural también se ha modificado fuertemente con la construcción de calles y demas en la Zona.

El proyecto apoyará el desarrollo socioeconómico del país, creando fuentes de trabajo e ingreso de divisas, en sus etapas de operación.

El proyecto utilizará materia prima y recursos energéticos de origen nacional. El impacto positivo sobre diversas actividades económicas, ayudando a mantener y fomentar fuentes de trabajo en los sectores vinculados al mismo

El Proyecto contribuye en la educación e información de la población del Paraguay