

# **RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL - (RIMA)**

## **PROYECTO**

**“EXPLOTACIÓN DE MATERIAL PÉTREO – CANTERA”**  
Adecuación a la Ley 294/93, su Decreto Reglamentario N° 453/13 y  
el Decretoampliatorio N° 954/13

**DISTRITO DE EMBOSCADA  
DEPARTAMENTO DE LA CORDILLERA**

**Finca N°: 36 - Padrón N°: 31 - Lote N° 649**

**PROPONENTE:  
TOMÁS SEBASTIÁN ROMÁN LEGUIZAMÓN**

**CONSULTOR:  
Abog. Ma. de Lourdes Ríos Reg. CTCA N° I-1371**

**JULIO 2021**

1

## INDICE

Pág. Nº

1. INTRODUCCION	3
2. PROPONENTE	3
3. DATOS DEL INMUEBLE	3
3. METODOLOGÍA	3
5. UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
6. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE	10
9. CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS	15
10. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO	20
11. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO	20
12. ANÁLISIS DE PRINCIPALES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	24
13. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	27
14. BIBLIOGRAFÍA	34

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMNAR(EIAp)**

### **1. INTRODUCCION**

El presente documento corresponde al ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Preliminar- (EIAp) para el Proyecto de Explotación de Material Pétreo - Cantera, encomendado por el Señor Tomás Sebastián Román Leguizamón, de manera a adecuar a los requisitos exigidos por la Ley N° 294/93 - "Evaluación de Impacto Ambiental" y su Decreto Reglamentario N° 453/13 y el Decreto ampliatorio N° 954/13.

### **2. PROPONENTE**

**Nombre:** Tomás Sebastián Román Leguizamón

**Cedula de Identidad N°:** 2.577.793 **Teléfono:** 0981-647838

**Domicilio:** Maracaná c/ Boquerón

**Barrio:** San Miguel

**Ciudad:** San Lorenzo

### **3. DATOS DEL INMUEBLE**

**Finca N°:** 36

**Padrón N°:** 31

**Lote N°:** 649

**Superficie:** 3has. 1007 mts.

**Superficie a Intervenir:** 1,5 ha. **Distrito:** Emboscada **Departamento:** Cordillera

**Coordenadas:**

### **4. METODOLOGÍA**

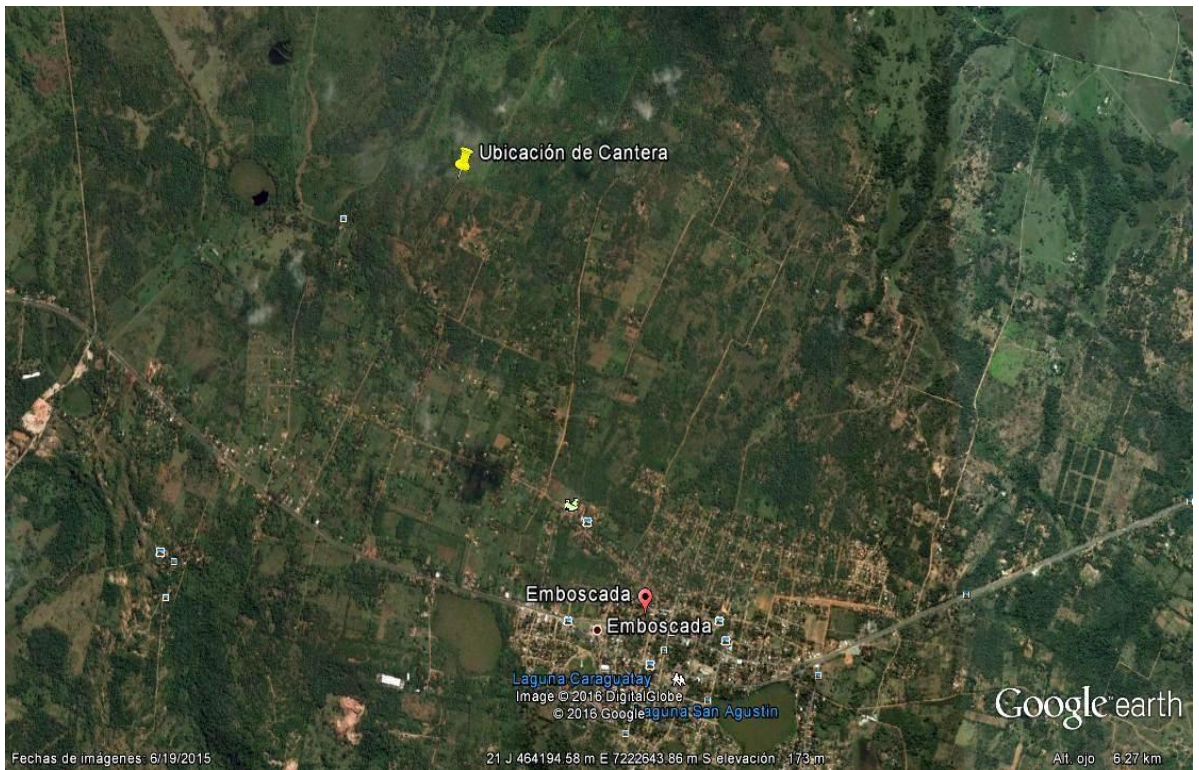
El presente estudio fue realizado en base a la información preexistente, el análisis del antecedente legal y técnico y el relevamiento "*in situ*" de toda el área, factor decisivo para la identificación y valoración de los impactos positivos y negativos que genera la actividad.

Los datos obtenidos fueron ordenados y evaluados y una vez detectados los impactos, la fuente o causa que los genera, se consideraron los planes, programas y acciones necesarias para atenuarlos o minimizarlos a través de la ejecución de acciones o medidas mitigadoras.

### **5. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El Proyecto de Explotación de Material Pétreo - Cantera se localiza en el Distrito de Emboscada, lugar denominado "Kokué Guazú", aproximadamente a 1.500 m al NNE de la Ruta N° 3.

En la siguiente Imagen Satelital, se observa con detalle la ubicación de la Cantera.



## 6. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para una descripción detallada de las incidencias ambientales y sus repercusiones socioeconómicas, se han determinado el Área de Influencia Directa (AID), e Indirecta (AII) del Proyecto. El área se encuentra ubicada en la Zona Rural, en el lugar denominado Kokué Piré, Distrito de Emboscada.

### 6.1 Área de Influencia Directa

Se define como Área de Influencia Directa **AID** del proyecto, al espacio físico que será ocupado para la explotación de la Cantera que será "a cielo abierto" (150 x 150 metros), aproximadamente. El terreno de explotación de la Cantera, es de superficie ondulada.

### 6.2 Área de Influencia Indirecta

El Area de Influencia Indirecta **AII**, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto, aunque seacon una intensidad mínima.

Considerando que el área de implantación la Cantera corresponde a una zona rural, su influencia negativa sobre la calidad de la población será prácticamente nula, debido a que el centro urbano más cercano (Emboscada) se encuentra a más de 2,5 km del sitio del proyecto. En el AII predomina el uso agropecuario, alternando con praderas altas y bajas; no existen praderas bajas anegadizas de destacarse. La cobertura boscosa es baja debido a la fuerte deforestación que soporta la región.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 7.1 Etapas del proyecto

Las operaciones generales que se realizan para llevar a cabo este tipo de actividad comprenden una serie de acciones que ocasionan diferentes efectos sobre el medio. Las mismas, se describen a continuación:

- Destape retirada de la cobertura vegetal con tractor y topadora.
- Disposición de material de destape.
- Perforación y colocación de explosivos para extracción de la materia prima.
- Extracción del material rocoso.
- Carga del material rocoso en palas cargadoras y camiones de transporte del tipo volquete.
- Disposición final de la roca bruta en el predio.
- Adecuar el ambiente originado por la extracción de la materia prima.
- Sistema de drenaje dentro de la Cantera.

#### ***Explotación de la Cantera (Cuarcita)***

La tecnología a ser aplicada es la común a cualquier explotación de Cantera de material pétreo, el proceso se inicia con el sistema preestablecido.

Sistema de Explotación: A cielo abierto en bancadas.

Apertura de frente de extracción y accesos: La actividad minera se efectuará a cielo abierto (sistema escalonado), utilizando técnicas de perforación y voladura. El acceso al frente se realizará por un sistema de rampas temporales y permanentes.

Voladuras: Las voladuras serán ejecutadas por personal técnico especializado y contratado para el efecto. Los explosivos serán transportados por el técnico para su uso, de acuerdo a las normas emanadas del DIMABEL. La frecuencia de explosión será de 2 veces por semana.

#### ***Material Pétreo***

El Ensayo petrográfico indica que es una roca denominada como cuarcita.

*La Cuarcita*, es una roca metamórfica dura con alto contenido de cuarzo, cuyo origen es la Arenisca. En composición la mayoría de las cuarcitas llegan a ser más de 90% de cuarzo y algunas incluso 99%. La cuarcita se forma por recristalización a altas temperaturas y presión. Su resistencia a la erosión hace que formaciones de cuarcita sobresalgan en el paisaje.

#### ***Características de la explotación de material pétreo***

Para esta fase del Proyecto se extraerán aproximadamente 300.000 toneladas de material pétreo (piedra bruta)

La extracción del material pétreo será "a cielo abierto", en una superficie aproximada de 150 x 150 metros.

Las explosiones se realizarán con frecuencia semanales. El método utilizado para fragmentar los bloques consiste en perforar y posterior voladura con explosivos Powergel Premium 50 mm y Powergel 815 de 50 mm. Conectores Excel CA de 12 mm y 250 mil / seg.; HTD de 4 mm y 25 mil /seg. mecha lenta y detonador N°8.

La superficie a ser explotada poseerá drenajes y canales que impedirán la acumulación de agua como producto de precipitaciones pluviales.

**Operaciones de Explotación a cielo abierto**

Las operaciones a ser utilizadas para la explotación de la cantera a cielo abierto son las siguientes:

1. Destape
2. Arranque
3. Transporte interno
4. Clasificación
5. Transporte externo
7. Escombreras

**Destape**

Es la actividad que permitirá retirar todo el material de sobrecarga y dejar el material útil listo para que sea arrancado por cualquiera de los medios, sea por perforación o voladura (Rocas duras), o mediante retroexcavadora, buldózer con ripper (Rocas suaves).

Esta operación dará la oportunidad de conservar el suelo fértil y las especies nativas, semillas, estacas, etc., para reforestar y para la recuperación del espacio explotado.

El destape se efectuará excavando trincheras de acceso (caminos en la cantera).

Los parámetros básicos de una trinchera serán: Largo, Anchura de fondo, Pendiente, Ángulo de talud, Equipo de excavación.

**Arranque**

Consistirá en proceder a la perforación de Bancos descendentes con la ayuda de máquinas de perforación y proceder a la voladura con el uso de explosivos.

**Transporte Interno**

El material heterogéneo dispuesto en la plataforma de trabajo, con la ayuda de la retro cargadora, será alimentado a los camiones, los cuales llevarán hasta la zona donde se encontrará la trituradora, ubicada dentro del área de la cantera, para su respectiva clasificación.

**Clasificación**

El material que ha sido quebrado mediante voladura será alimentado a la trituradora de mandíbulas, desde donde se obtendrán los diferentes tamaños para la fabricación del producto final.

**Escombrera**

Lugar en el cual se depositará de manera temporal el suelo de cobertura, que será reutilizado de acuerdo al Plan de Abandono.

***Demanda de Recursos***

Los equipos utilizados son: Palas cargadoras, Camiones volquetes, Compresor, Vivienda prefabricada para campamento, Herramientas menores (palas, picos, etc.). 6

**Recursos humanos.** La Cantera empleará veinticinco (15) trabajadores a tiempo completo (técnico y administrativo), quienes trabajarán en jornadas de 8 horas

diarias de lunes a viernes. Se contratarán más personales cuando el volumen de la producción lo requiera.

*Seguridad y salud ocupacional.* El personal utilizará el equipamiento necesario cuidando la higiene y salubridad de los mismos. Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios.

Se encomendará en todo momento al personal el uso de EPI (Equipo de Protección Industrial), tales como protección para el rostro; protección para manos y brazos; protección respiratoria y protección auditiva.

Se dará cumplimiento con la legislación laboral respecto a cuestiones de Salud y Seguridad Ocupacional promulgada por el Ministerio de Justicia y Trabajo bajo el título "Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene, y Medicina en el Trabajo" de 1992

### ***Emisiones de polvo***

El personal que trabajará estará provisto de cascos y protectores auditivos en aquellas personas que efectúan operaciones de perforaciones en roca para a carga de explosivos, así como también utilizan protectores bucales y nasales con filtro para evitar la inhalación del polvo y gases provenientes luego de las explosiones.

El sitio de trabajo será regado permanentemente por camiones cisterna para mitigar el polvo que es levantado por efecto del viento y la circulación de las diferentes maquinarias y camiones. El área de operación de la Cantera no posee viviendas particulares en un radio de aproximadamente 1.000 metros.

Debe tenerse en cuenta que los impactos sobre la atmósfera están dados por la contaminación, preferentemente por partículas sólidas, polvo y gases, y del tráfico de volquetes y de maquinaria pesada (impactos moderados), y en menor grado por la construcción de pistas y caminos (impactos moderados) En todos los casos, estos efectos son temporales, asociados con periodo funcional de las operaciones.

El camino de acceso a la Cantera es de tierra pero bastante bueno y compactado, con lo cual disminuirá considerablemente el polvo proveniente de la circulación de los vehículos, cuando éstos tengan que transportar el producto pétreo.

En la Cantera existen árboles de mediano porte, por lo cual el polvo generado no perjudicará a las personas, salvo que estén transitando en ese momento. Esto se vería aún más atenuado si se construyeran "lomadas" para disminuir la velocidad de los camiones volquetes y tráfico en general. Este camino debe mantenerse en buen estado de conservación con cunetas a los lados para el escurrimiento libre del agua de precipitación pluvial.

El transporte está caracterizado por el tráfico proveniente de las maquinarias, camiones volquetes, etc. En vista de lo expuesto se deberán tomar medidas para salvaguardar la salud del personal que está trabajando en la Cantera.

Dichas medidas son las siguientes:

- Mantener levemente húmedo los caminos dentro de la Cantera y de aquellos por donde circulan los vehículos y maquinarias.
- Uso obligatorio de máscaras protectoras contra el polvo y protectores auditivos, en el personal que trabaja expuesto a ruidos de elevados decibeles.

- Uso de camiones volquetes con carrocerías en buen estado, y el uso de carpas para evitar el derrame y esparcido del material a lo largo del camino durante el transporte.

### ***Emisión de ruidos***

Los ruidos tienen su origen en el movimiento de los vehículos en general, camiones, retroexcavadores, etc., y en los procesos de trituración y carga del material; pero no tendrá trascendencia por lo alejado de poblaciones. Para mitigar el ruido producido en la Cantera es necesario el uso de protectores auditivos en el personal de obras.

### ***Emisiones de humo y gases***

Esto sería en el caso de los escapes de los vehículos maquinarias que trabajan en la Cantera en el proceso de extracción y cargado del material. Se debe cuidar el mantenimiento de los vehículos y su buen estado de conservación.

### ***Vertido de aceites y lubricantes usados, aguas de lavado, etc.***

En la Cantera se evitará la contaminación del suelo y agua por el vertido de aceites usados, lubricantes, aguas de lavado de motores, etc. El mantenimiento de los vehículos y maquinarias, así como el cambio de aceite y reparaciones se realizarán en otro sitio.

### ***Desechos sólidos***

El material estéril de la Cantera (manto de intemperismo, suelo y roca alterada), así como los residuos, serán utilizados para la recomposición ambiental durante la etapa de abandono y en los sitios necesarios de la pista de operación.

### ***Personal***

La explotación de la Cantera se realizará bajo la dirección de un Jefe de Planta. Serán 15 personas que trabajarán en la Cantera, entre operadores de maquinarias y chóferes de los camiones volquetes, entre ellos se encuentran personales permanentes y lugareños contratados en forma

### ***Servicios***

Existen servicios de:

- Sistema de abastecimiento de agua potable.
- Para servicios que requieran intervenciones de cirugía se recurrirá a los centros asistenciales más cercanos como ser en Emboscada.
- Un obrador temporal para refugio y guardado de enseres de las personas afectadas a los trabajos en la Cantera.

## **8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

### **8.1 Medio físicoClima**

El Proyecto está ubicado Región Oriental, en el Distrito de Emboscada, en una zona rural.

Según el índice de humedad THORNTHWAITE, esta región está incluida dentro de las siguientes características climáticas:

El clima en la zona es agradable. La precipitación pluvial es frecuente. Las precipitaciones alcanzan los 1.324 mm. La temperatura media es de 22 °C, la máxima en verano 42 °C y la mínima en invierno, -1 °C.

Como en la mayor parte de la Región Oriental del Paraguay, los vientos predominantes son del sector Noreste en verano y del Suroeste en invierno.



Es importante destacar que no existe ningún estudio sobre la calidad del aire en el Área de Influencia del Proyecto.

Se observa la existencia de extensas praderas naturales con el tipo de uso agrícola y ganadero con ausencia de importantes industrias. Se presume que la calidad del aire es buena dadas las condiciones climáticas y topográficas existentes.

### **Geomorfología**

Las unidades geomorfológicas en el área del proyecto son consideradas lomadas onduladas de grado suave con posición fisiográfica media, con cotas de 120 a 150 msnm. La pendiente ligeramente inclinada es considerada suave de 3 a 5% que corre sobre el basamento de la arenisca. Existe una relación entre la pendiente y el proceso erosivo.

### **Topografía**

De acuerdo con el terreno, el relieve de la propiedad conforma una regularidad evidenciando superficie con 4,5% de inclinación. El área del proyecto no corre riesgo a procesos erosivos posee buen sistema de canalización de drenaje para la escorrentía superficial. El acceso es terraplenado donde son aplicados reductores de energía contra la acción pluvial.

### **Geología y Suelos**

En cuanto a la geología, se puede mencionar que la zona del Proyecto corresponde al Silúrico/Devónico, conformado por cuarcitas y areniscas de grano fino a medio en algunos casos de textura sacaroide, de color blanquecino y pardo amarillento.

El tipo de suelo corresponde al **Orden Entisoles**.

En este orden están incluidos aquellos suelos considerados recientes o jóvenes, en los cuales la acción de los factores formadores de suelo no ha permitido el desarrollo de horizontes genéticos, o si lo poseen estos son muy débiles.

Un **Entisol** se define como los suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles. Un Entisol no tiene "horizontes diagnósticos", y la mayoría es básicamente su material parental regolítico inalterado.

Por lo general se desarrollan de materiales sedimentarios de rocas de arenisca y granito, tanto en relieves planos como en aquellos fuertemente ondulados.

A continuación se hace una breve descripción de las categorías de uso de los suelos correspondiente al Área de influencia (AII y AID), que fueron identificadas en función a la visita de campo y a la fotointerpretación:

Uso actual de la tierra: Bosque 9,59 ha - 53,85%; Afloramiento de rocas 8,22 ha - 46,15%.

Uso alternativo de la tierra: Bosque 9,59 ha - 53,85%; Cantera 8,22 ha - 46,15%. Capacidad de uso 6: 17,81 ha - 100%.

### **Hidrología**

En la zona de Emboscada se encuentran los ríos Paraguay, Salado, Piribebuy; los arroyo Vilez y Sati.

El Río Salado es el río que nace del lago Ypacarai. También se encuentran las lagunas: Ñana, Pelada, Ihu, Guazú, San Martín, Kanduy, Caraguatay, Yeguarizo, Santo Tomas, Piru y Tupí.

#### *Aguas Subterráneas*

Con relación a las aguas subterráneas y de acuerdo a los estudios de *Víctor González, Consultor en Hidrogeología*, el área de Emboscada es conocida por tener un subsuelo conformado por rocas metamórficas de escasa o ninguna permeabilidad y donde la ocurrencia de aguas subterráneas se reduce a las atrapadas en las fracturas de dichas rocas. En tal situación obtener agua en el subsuelo de la citada localidad es una tarea sumamente compleja. Los promedios de caudales de pozos tubulares profundos son de 8 a 10 m<sup>3</sup>/hora, en condiciones favorables.

En la zona existe una cubierta de suelo, generalmente de textura arenosa y fragmentos de rocas fuertemente diagenizadas, hasta una profundidad máxima de 25,0 m. Seguido de una secuencia de rocas - cuarcitas - masivas, diagenizadas, de textura cuarzosa y escasamente fracturada, de condiciones poco favorables, que puede conformar longitudes de hasta 50,0 m.

En los análisis de perfiles geofísicos se distinguen también, en la posición basal, rocas metamórficas - cuarcitas - fracturadas que pueden conformar secuencias favorables. Litológicamente corresponde a Formaciones geológicas del Silúrico, fuertemente silicificados, con relativas a buenas posibilidades hidrogeológicas.

Los niveles estáticos de agua, en el área de interés, están en promedio, el orden de 0,0 a 10,0 m.

Con relación a los Sondeos Eléctricos Verticales, la respuesta geoelectrica del subsuelo del área refiere la existencia de capas resistivas de interés. Las de mayores valores resistivos corresponderían a longitudes de suelo no saturados y a sedimentos fuertemente silicificados por un proceso de metamorfismo ocurrido durante la formación de la Falla (Graven para algunos) de Ypacaraí.

La presencia de rocas masivas de la cuarcita no presenta condiciones favorables para el almacenamiento de aguas subterráneas, generalmente poseen valores resistivos mayores entre 800 a 15000 ohm. m. En algunos casos, los niveles más inferiores de los suelos, se distinguen valores resistivos menores a 10 ohm.m, podría tratarse de una secuencia mayoritaria de textura arcillosa, de interés hidrogeológico irrelevante.

Los valores normales de las cuarcitas fracturadas, con ciertas condiciones de saturación, serían del orden de 25 a 100 ohm.m, razón por la cual existe la convicción de que ciertos niveles de la columna del corte geoelectrico, tendría condiciones relativamente favorables para el almacenamiento de aguas subterránea. Salvo las láminas y capas de <sup>10</sup> sedimentos arcillosos intercaladas.

Los valores referidos en las lecturas geoelectricas corresponderían casi exclusivamente a

las unidades geológicas de edad ordovícico - silúrica afectada por fuerte metamorfismo.

## 8.2 Medio biológico *Flora y Fauna*

El sitio de ubicación de la Cantera corresponde a la ecorregión Litoral Central que abarca 26.310 km<sup>2</sup>, comprendidos entre los departamentos de San Pedro, Cordillera y Central. Limita con el río Paraguay al Oeste. Es la ecorregión que posee más centros poblados, especialmente en el Sur.

El relieve terrestre es plano en su mayor parte. La altitud oscila entre los 63 m y los 318 m; los suelos del Norte son de planicies con poco declive y áreas inundadas; en el Sur, arenosos. Los esteros que se forman se convierten en sitios de albergue para muchas especies migratorias.

Las especies más frecuentes de la flora son: *Sapium haemospermum* (Kurupika'y), *Pithecellobium scalare* (tataré), *Enterolobium contortisiliquum* (timbó), *Gleditsia amorphoides* (Espina de corona), *Erythrina crista-galli* (Ceibo), *Salix humboldtiana* (Sauce), *Diplokeleba floribunda* (Yvyrá itá).

En relación a la presencia de flora chaqueña se pueden citar: *Schinopsis balansae* (Quebracho colorado) y *Copernicia alba* (Karanda'y).

En relación a la fauna, en ocasión del recorrido de verificación efectuado en el Area de Influencia, se visualizaron solo aves y animales domésticos. El área está totalmente modificada por actividades entrópicas.

De acuerdo a la bibliografía estudiada, esta ecorregión presenta fuerte influencia chaqueña en su fauna. La presencia de grandes esteros, hacen que la ecorregión sea el hábitat de muchas especies acuáticas y de una gran cantidad de aves. Es además importante para las aves migrantes de ambos hemisferios.

Se puede mencionar que en la zona de la cordillera, las aves son las más abundantes, entre las que cabe mencionar al calancate común (*Aratinga acuticaudata*), el calancate ala roja (*Aratinga leucophthalmus*), y el loro hablador (*Amazona aestiva*), el urutaú (*Nyctibius griseus*), varias especies de lechuzas se encuentran presentes con representantes de la familia *Strigidae*, próxima evolutivamente a la familia *Caprimulgidae*.

La familia de los *caprimúlgidos* está constituida por varias especies de aves de hábitos crepusculares y nocturnos, cuya característica notable es su costumbre de posarse en los caminos, lo que les dio el nombre de atajacaminos.

Dentro de las rapaces están presentes el aguilucho colorado (*Heterospizias meridionalis*), el aguilucho pampa (*Busarellus nigricollis*), con cierto parecido al anterior pero de cabeza blanca y un notable collar negro y el carancho (*Polyborus plancus*), las rapaces más comunes de Paraguay, son más carroñeras que cazadoras y adaptables a una gran variedad de ambientes.

En cuanto a las aves acuáticas, se encuentran las tres especies de cigüeñas *Mycteria americana*, *Euxenura maguari* y *Jabiru mycteria*. Dentro de la nómina de aves cabe mencionar al ñandú (*Rhea americana*) y varias especies de gallinetas o pollas de agua, pertenecientes a la familia *Rallidae*.<sup>11</sup>

Los horneros (*Furnaridae*) son también un grupo americano que está muy bien representado.

Con respecto a los mamíferos se mencionan a los marsupiales como la comadreja (*Didelphis albiventris*), es muy común en bosques, campos, sabanas, y hasta cerca de las viviendas humanas. Están presentes también la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*) y la marmosa común o comadreja enana, (*Thylamys sp*). Del orden cingulata están presentes la mulita grande o tatú-hú (*Dasybus novemcinctus*), el tatú poju (*Euphractus sexcinctus*) y el tatu ai (*Cabassous tatuoy*). En el orden de los primates, la familia *Cebidae* está presente con el carayá negro (*Alouata caraya*). De la familia *Procyonidae* están presentes el osito lavador o aguará-popé (*Procyon cancrivorus*), el lobito de río (*Lontra longicaudis*), muy perseguido por el valor de su piel.

### 8.3 Medio socio-cultural

La ciudad de Emboscada se encuentra a 2,5 km al SSE de la Cantera y podría estar influenciada indirectamente por las actividades que se realizarán en la misma.

#### **Demografía**

Emboscada cuenta con 18.127 habitantes en total, de los cuales, 10.634 son varones y 7.493 mujeres, según proyecciones de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos del 2016.

#### **Economía**

La principal actividad económica de Emboscada son las canteras para extracción de piedras para la construcción.

Otras actividades de los pobladores son el cultivo del café y la extracción de aceite de almendras de coco, además de la pesca en el Río Paraguay.

#### **Cultura**

Se realiza el 24 de julio la fiesta patronal en honor a San Francisco Solano. En la fiesta, se realizan procesiones de enmascarados que danzan al sonido de los tambores, marchan por las calles de la compañía hasta la Iglesia. Además, hay bandas folclóricas y abundantes comidas típicas. Los promeseros y sus hijos se visten con plumas recordando que san francisco catequizo a los indios con la música y la danza (las plumas por los pájaros), reunidos en la plaza, danzan y oran agradeciendo los favores del santo.

Esta fiesta patronal se celebra en una humilde capilla en la 1era compañía minas de la ciudad de Emboscada, reuniendo a centenares de feligreses paraguayos y extranjeros.

## 9. DETERMINACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO

### 9.1 Pasivo Ambiental

Los problemas ambientales que afectan actualmente a la biodiversidad y el mantenimiento de los ecosistemas son varios y complejos. Pero lo principal se reduce al grave problema de la deforestación para conversión de bosques en tierras agropecuarias.

Con respecto a la fauna propia, desde mucho tiempo existen graves amenazas derivadas principalmente de las alteraciones de sus ecosistemas mencionados precedentemente.

12

También vale la pena citar los efectos directos del hombre sobre la fauna, principalmente por los asentamientos poblacionales.

Como puede inferirse del diagnóstico efectuado, los efectos sobre la flora y la fauna en el

Area de Influencia no es inherente al Proyecto relacionado con la explotación de la Cantera, sino más bien por otros factores más comprometidos, tal el caso de la transformación de suelos para tierras agropecuarias, desconociéndose la legislación y resoluciones que la regulan.

A modo de resumen se puede evaluar las siguientes conclusiones. El nivel en intensidad con el que se desarrolla la deforestación nos indica un patrón similar a lo sucedido en otros sitios de la Región Oriental. Esto conlleva a que en un futuro próximo existiría una gran proporción del suelo y la vegetación de la zona con problemas graves de conservación y cuyos efectos en las comunidades faunísticas serían muy negativos.

## 10. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO

### 10.1 Método de trabajo

Un método muy eficiente para la identificación de los posibles impactos ambientales que pudiera ocasionar cualquier proyecto es la **Lista de Chequeo**, el método tiene la particularidad de enumerar los impactos pero sin poner mucho énfasis en la valoración de los mismos.

En razón de la evaluación de los impactos negativos, se definieron las acciones a ser implementadas a través de las **Medidas de Mitigación**. Sobre la base del procesamiento integral de la información se procedió a la elaboración y redacción del informe final.

### 10.2 Identificación de impactos potenciales del proyecto

En nuestra legislación nacional se define el impacto ambiental como toda alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa o indirectamente afectan: la salud, la seguridad y el bienestar de la población; las actividades socioeconómicas; los ecosistemas, las condiciones estéticas y sanitarias del medio ambiente y la calidad de los recursos naturales.

Conforme a los antecedentes y reconocimientos de campos efectuados en la zona del Proyecto, se emiten las siguientes consideraciones:

- Los mayores impactos ambientales son aquellos relacionados con la remoción de la cubierta vegetal, que debe ser objeto de un proceso de reforestación en el momento del abandono de las actividades en el sitio.
- En los terrenos adyacentes, no se observan señales de erosión del suelo ni fenómenos de redepositación de sedimentos y escombros.
- Un cuidadoso monitoreo y la aplicación de medidas correctivas en forma inmediata en cuanto se detecten algunos procesos permitirán el control de contaminación.
- Las condiciones de drenaje pluvial en el sector de la Cantera que anteriormente ya fue explotada, son excelentes, se debe aprovechar la pendiente natural del terreno.

13

### Impactos Positivos (+) Empleo

- Desde el punto de vista ocupacional, la actividad constituye una importante fuente de trabajo para 25 personas en forma directa, que si se considera la familia, da sustento

directo a 125 personas aproximadamente.

### ***Demanda de Material***

- La Cantera se constituye en un cuerpo de roca cuarcítica, con una producción de 300.000 toneladas, aproximadamente. Evidente que el aporte de semejante volumen de material de alta calidad tiene su efecto positivo en el rubro de la construcción vial. Además, es muy importante considerar el impacto negativo de su cierre, hecho que obligará a habilitar otras áreas con la consiguiente afectación del medio, aumentando de esta manera la cantidad de Canteras en el país.
- Debido a su piso rocoso y por ser un área de afloramientos rocosos, existe poca posibilidad de erosión del suelo ni redepositación de sedimentos. Se debe cuidar que dichos procesos no se inicien, en caso de detectarlos, aplicar medidas correctivas inmediatamente antes de que lleguen a agravarse.
- La explotación en la Cantera se realizará por detonación de explosivos especiales en cargas moderadas a los efectos de reducir la propagación de ondas sísmicas vibraciones del aire y suelo, que en condiciones diferentes pueden originar daños materiales.
- No se producirán desagües de efluentes tóxicos ni derrames de lubricantes usados, residuos y sanitarios en condiciones inapropiadas. Cuidar no arrojar residuos de ningún tipo a los cursos de agua.
- La explotación de la Cantera, brinda empleo a numerosos obreros y operarios, mejorando la calidad de vida de sus familiares.
- La explotación de la Cantera tiene importancia estratégica en la zona de influencia para el suministro de material pétreo a las obras en ejecución.
- Incremento de las recaudaciones municipales en forma de impuestos y tasas. **Impactos**

### **Negativos (-)**

- Eliminación de la vegetación local (pérdida de árboles añosos).
- Modificación del paisaje natural.
- Movimiento de suelo en el proceso de destape de la Cantera.
- Compactación del suelo debido al movimiento de camiones pesados (transporte de materiales de construcción).
- Generación de polvo debido al movimiento de maquinaria pesada.
- Aumento de ruidos, emanaciones y vibraciones de vehículos a motor.
- Aumento de ruidos molestos debido a la actividad propia en la Cantera y Trituradora.
- Riesgos de accidentes y salud obrero ocupacional.
- Generación de residuos sólidos y efluentes líquidos.

- Incremento del tráfico vehicular en horario laboral.
- Concentración de gente en el sitio debido a la actividad propia de la Cantera.

### 10.3 Evaluación de impactos - Medidas de mitigación

A continuación se realiza la descripción detallada de los impactos potenciales en el Medio Físico, Biológico y Socioeconómico, identificados y evaluados (positivos y negativos y la temporalidad) que se consignan de manera gráfica en las siguientes Planillas, además de la Matriz Cuantitativa que se adjunta más abajo:

+: Positivo

- : Negativo T: Temporal

P: Permanente

Acciones impactantes	Efectos ambientales	+/-	Temp.	Medidas mitigadoras
Alteraciones de la cubierta y excavaciones	• Modificación del paisaje	-	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No realizar remoción vegetal en el entorno que aún se conserva</li> <li>• Mantener buen drenaje en la Cantera.</li> <li>• Rellenar los pozos y zonas bajas con el estéril de Cantera</li> </ul>
Almacenamiento de explosivos	• Riesgo de sabotaje y robos	-	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardia o dispositivo de seguridad.</li> </ul>
Extracción de recursos minerales	• Disminución progresiva de reservas. Las reservas actuales son grandes	-	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una explotación racional</li> <li>• Evitar excavaciones sin drenaje</li> <li>• Evitar acumulación de estéril Protección y estabilidad de taludes (talud 1:2)</li> <li>• Equipo básico de seguridad</li> </ul>
Perforaciones (detonación de explosivos y voladuras)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruidos y vibraciones por detonación de explosivos</li> <li>• Daños materiales en construcciones cercanas</li> <li>• Lanzamiento a distancia de fragmentos</li> </ul>	-	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idoneidad del encargado de voladuras</li> <li>• Aviso previo de las voladuras con toques de sirena, y banderolas</li> <li>• Uso de cargas moderadas de explosivos</li> <li>• Voladuras con micro-retardos</li> <li>• Franja perimetral de seguridad</li> <li>• Enfermería</li> </ul>

Procesado minerales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruido, vibraciones de máquinas y motores</li> <li>Emisión de polvo y gases</li> <li>Daño a la salud del personal</li> <li>Polución del aire</li> <li>Posibles accidentes</li> </ul>		T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso obligatorio de máscaras-protectores auditivos contra el ruido y el polvo</li> <li>Servicio de primeros auxilios</li> <li>Botiquín completo con suero antiofidico</li> </ul>
Carga transporte y de productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisión de polvo en la carga de productos</li> <li>Caída del material a lo largo del camino</li> </ul>		T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de máscaras en los operadores</li> <li>Uso de camiones volquetes con carrocerías en buen estado.</li> </ul>
Vertedero de desechos Cantera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupación creciente del espacio físico (acumulación de escombros)</li> </ul>	+	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de los desechos y estériles para el mejoramiento de caminos, relleno de zonas bajas, nivelación del terreno</li> <li>Nivelación con dichos materiales</li> </ul>
Vertedero de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo, aire y agua por residuos industriales derrames de lubricantes usados- aguas entierro, servidas, etc.,</li> </ul>		T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento primario de efluentes, relleno sanitario, entierro</li> </ul>
Salud y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo de sabotaje y robos explosivos.</li> <li>Riesgo de derrumbes en frentes Cantera</li> <li>Lanzamiento de fragmentos a distancia</li> <li>Accidentes de trabajo</li> <li>Polución del aire</li> <li>Vibraciones del aire y suelo</li> <li>Molestias apobladores</li> </ul>		T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicio de guardia o dispositivo de seguridad</li> <li>Idoneidad del encargado de voladuras</li> <li>Uso de cargas moderadas de explosivos</li> <li>Detonaciones con micro-retardos</li> <li>Uso obligatorio de máscaras contra el polvo y</li> <li>Equipos de seguridad</li> <li>Servicio de Primeros Auxilios</li> </ul>
Factores socio-económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora de las condiciones de vida de los trabajadores</li> </ul>	+	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de fuentes de trabajo</li> </ul>

## 11. ANÁLISIS DE PRINCIPALES IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Seguidamente se hace una breve descripción y análisis de los posibles impactos negativos significativos que podrían ocurrir en el proceso de operación de la Cantera de Roca. Se realizan recomendaciones de medidas correctivas que atenuarán los daños sobre el medio socio ambiental.

A continuación se describen los Impactos y sus medidas de mitigación:

### Alteración paisajística y del suelo

Las condiciones naturales del área de influencia de la Cantera ya se encuentra alterada, debido a la ocupación desordenada del territorio, por campos de cultivo con la consecuente eliminación de los bosques nativos. La prosecución de la extracción de roca<sup>16</sup> en el sitio afectará en forma muy puntual el suelo y el paisaje en un área aproximada de 150 x 150 metros.



En cuanto a la alteración del suelo y el relieve, los impactos son muy importantes e irreversibles considerando la creación de una superficie rocosa en la que difícilmente en el futuro pueda desarrollarse otro tipo de actividad productiva, inclusive podría dar lugar a una gran fosa que con el tiempo se llenaría de agua; ya existe una laguna en el lugar.

La naturaleza del material extraído hace muy difícil implementar un sistema de readecuación del terreno en el sitio mismo de la extracción. Lo que sí se adaptaría el sitio como lugar de esparcimiento y recreo, tanto el área misma de extracción como su entorno inmediato.

Los procesos de erosión del suelo, en especial en los bordes de la Cantera estos se podrían dar por la acción de las aguas pluviales que ejercerán presión sobre las paredes de las grietas, pudiendo ocasionar desmoronamientos.

#### **Medidas de Mitigación**

- Manejos paisajísticos, pantallas y/o bañeras visuales.
- Mantenimiento en lo posible de la vegetación existente.
- Ejecutar el Plan de Abandono de la Cantera de manera a que se produzca el regeneramiento de la masa vegetal en los sitios donde sea posible.

#### **Contaminación del Aire**

La emisión de gases provendrá de la combustión interna de las maquinarias y de las voladuras en Cantera, y es de carácter puntual. La emisión de partículas sólidas se deberá al arrastre de polvo en las labores de perforación, voladura, carga y transporte, y en las acumulaciones de materiales o stocks.

#### **Medidas de Mitigación**

- Uso de elementos filtrantes.
- Mantenimiento de maquinarias y equipos utilizados.
- Uso obligatorio de máscaras y protectores auditivos contra el polvo y gases por el personal.

#### **Contaminación Sonora (Ruidos)**

El nivel de intensidad sonora se mide en unidades llamadas decibeles (dB), el oído humano puede tolerar en un límite aproximado a los 120 dB, pasando esos límites, los ruidos comienzan a causar sensaciones desagradables, y produciendo estímulos dolorosos.

La exposición continua a vibraciones y ruidos, producidos por diversos equipos e instrumentos pueden ser causantes de hipoacusia temporal o permanente, hipoglucemia y stress. Las vibraciones lesionan los músculos y los nervios, ocasionando neuralgias y calambres.

Los ruidos tienen su origen en el movimiento de los vehículos en general, camiones, retroexcavadoras, de la trituradora, etc., y en los procesos de carga y de trituración del material; pero no tendrá trascendencia por lo alejado de poblaciones, pero puede incidir en gran manera sobre la fauna y los operarios.

17

#### **Medidas de Mitigación**

- Considerando que el Proyecto se realizará a campo abierto se considera nula la posibilidad de que el proceso de extracción del material rocoso pueda causar contaminación sonora en la población, pero si debe ser obligatorio el uso de

protectores auditivos por los operarios, de manera a mitigar las secuelas que podrían ocasionarles los ruidos.

- Manejo adecuado de las fases operacionales del proceso de producción, en especial, el manejo de explosivos.
- Controles y registros periódicos del nivel sonoro.

### **Flora y Fauna**

El sitio de localización de la obra ya ha experimentado un importante proceso de antropización debido a que ya se ha extraído material anteriormente; además la zona es agrícola con la consecuente migración de la fauna autóctona a otros territorios con mejores condiciones.

El impacto sobre la flora y fauna que aún habita en el sitio, se manifestará con la eliminación de la cubierta vegetal.

### **Medidas de mitigación**

- Eliminar lo estrictamente necesario durante el proceso de destape de la Cantera.
- Restauración total o parcial del hábitat, en la fase de abandono, esa condición es válida para los seres vivos.
- Control emisión de ruidos para minimizar el abandono de la faunalocal.

### **Riesgo de Accidentes:**

Las actividades operativas en la Cantera, como ser perforaciones, cargas de explosivos, detonaciones, carga y transporte hasta los sitios de utilización implicaran riesgos para la vida de los empleados.

Las terminaciones de taludes con inclinaciones severas pueden ocasionar corrimientos o deslizamientos de suelo o roca.

### **Medias de Mitigación**

- Explotación racional y el uso integral de la materia prima extraída.
- El uso de máscaras y protectores buconasales debe ser de uso obligatorio por el personal que trabaja en el acopio y carga de la roca de la Cantera, también deben usar los maquinistas de palas cargadoras que no se hallen protegidos por cabinas cerradas con aire acondicionado.
- Seguridad en equipos y vehículos (luces, bocinas de retroceso, colores de alta visibilidad).
- Carteles de señalización.
- El sistema de voladuras debe realizarse con moderadas cargas de explosivos, para evitar los efectos de las vibraciones del aire y suelo originadas por la detonación.

### **Contaminación de Suelo y Agua:**

No existe ningún peligro de contaminación del lugar, pues en la misma Cantera no se instalará infraestructura edilicia alguna que pudiera significar la contaminación por residuos líquidos de sanitarios. Lo que sí se genera es polvo en los procesos de detonación, remoción y carga de rocas y el transporte hasta la zona de Obras.

Este polvo se ve obstaculizado en su desplazamiento por las propias paredes o taludes de la Cantera, razón por la cual no es relevante desde el punto de vista de la afectación a la calidad del aire y a la molestia que pudiera acarrear en la población vecina, pero sí es un factor a tener en cuenta para la salud operacional de los trabajadores que operan directamente en la zona de Cantera.

En cuanto a la basura, restos de caja de explosivos y restos de envases de cualquier tipo que utilicen los operarios, estos serán retirados del lugar para su disposición final en el vertedero preparado por la empresa en el predio de la propiedad.

### **Medidas Mitigadoras Siempre Presentes**

- Riego en los caminos internos de la Cantera y de ingreso al predio.
- Uso de equipos protectores en diferentes partes del cuerpo de los operadores que realicen trabajos expuestos.
- Uso de camiones volquetes con carrocerías en buen estado.
- Aviso de las voladuras con toques de sirenas y banderolas. De ser posible realizar las voladuras a la misma hora.

## **12. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El Plan de Gestión Ambiental-PGA consiste en un conjunto de acciones que deberá implementarse durante las fases de operación y abandono de la Cantera, de manera a disminuir los efectos ambientales negativos que podrían generarse y asimismo potenciar los positivos. En general las medidas de mitigación deberán tomar todas las precauciones de manera a evitar situaciones que presente riesgos de afectación a los recursos humanos, naturales y socio ambientales que impliquen riesgos de pérdidas de características irreversibles.

El presente PGA se ha diseñado para amortiguar o evitar los efectos ambientales negativos más significativos. En todos los casos, el proyecto se deberá ceñir estrictamente a la normativa ambiental vigente (leyes nacionales y municipales).

Las medidas de mitigación de impactos o correctivas se dirigen generalmente a los siguientes objetivos:

- Reducir o eliminar los efectos ambientales negativos, limitando o anulando la intensidad de la acción que los provoca y,
- 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.

El Plan de Gestión Ambiental se encuentra estructurado de manera a determinar los programas y actividades que deberán ser implementados durante las etapas del proyecto (operación y abandono), según cronograma establecido. Para el efecto, el Plan de Gestión Ambiental está estructurado por los siguientes programas y planes:

- Programa de prevención de la contaminación
- Plan de salud, seguridad ocupacional y prevención de accidentes
- Programa de Monitoreo
- Plan de Recuperación Ambiental (Plan de Abandono)

### **A) PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Objetivos.**

- Monitorear los diferentes procesos y áreas con el objeto de prevenir la contaminación del medio.
- En caso de ocurrencia de derrame de aceites o lubricantes, inmediatamente proceder con las actividades de limpieza y control de la contaminación.
- Evitar la contaminación hídrica por el vertido de efluentes cloacales, combustibles o lubricantes.

- Evitar la contaminación del suelo.
- Provisión de material de desecho o rechazo para el mejoramiento de los caminos de la zona (Acción realizada y con continuidad futura)

**Cronograma de ejecución.**

Desde el inicio de la fase de explotación.

**Monitoreo**

El efectivo control que permitirá el éxito del programa será ejecutado por el propietario de la Cantera.

**Costo**

Dentro de los gastos operacionales de la Cantera. Forma parte de las medidas de mitigadoras ambientales.

**B) PROGRAMA DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.****Objetivos**

- Establecer medidas de seguridad para evitar accidentes en las diferentes áreas de trabajo.
- Establecer normas de procedimiento en los procesos de instalación de cargas explosivas y su detonación.
- Proveer de equipos protectores adecuados para proteger la salud y la vida misma.
- Instalar un sistema de alarma sonora para casos de accidentes y en momentos de detonaciones.
- Capacitar al explosivista en las tareas de riesgo que debe efectuar en la explotación de material pétreo.

**Metodología**

Todas las actividades relativas a las voladuras están a cargo del jefe de explosivistas. Cada voladura tiene un Plan de Fuego que estipula los procedimientos a ser implementados, el número de pozos a ser cargados con explosivos, su profundidad, disposición y localización geográfica, cantidad de explosivo a ser utilizado, etc.

Para cada detonación se utilizarán cargas reducidas, no más de 150 kg de explosivo, a ser distribuidos en una malla de 7 a 8 pozos perforados hasta una profundidad promedio de 10 metros y distanciados unos de otros por 2,50 a 3,00 metros.

El jefe de explosivistas deberá un informe de cada voladura, en el cual incluirá los procedimientos utilizados, los problemas o dificultades surgidas antes, durante y después de la detonación; de manera a que en los próximos trabajos el proceso vaya perfeccionándose.

**Costo del Programa**

Incluido en los gastos operativos de la Cantera.

**C) PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO**

20

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 profesionales de la Dirección de Gestión Socio Ambiental del MOPC, considerando que el MOPC: es la autoridad de aplicación de la Ley

de Minería o técnicos designados por la Secretaria del Ambiente, en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los técnicos tendrán como función la verificación del cumplimiento de las medidas y propuestos por el EIA.

### **Objetivo**

Establecer los mecanismos de control para que se lleve a cabo el Plan de Gestión Ambiental y su programa de medidas de prevención, mitigación y compensación.

### **Mecanismos de seguimiento y monitoreo**

- Controlar los impactos previstos y la eficiencia de las medidas de mitigación.
- Observar y determinar otros cambios inducidos y no definidos dentro de los impactos considerados y diferenciarlos si son naturales o de origen externo causado por el hombre.
- Caracterizar y valorar los nuevos impactos, como así también las medidas de mitigación en caso de tener un impacto negativo.
- En caso de encontrarse con un impacto que afecta al ecosistema y no tiene atenuantes eficaces, además que esté protegida por alguna ley ambiental se informará al MADES.

### **Evaluación**

Como resultado de la evaluación se identificarán las actividades que requieran acciones correctivas, mejorar o rectificar las medidas del Plan de Gestión Ambiental.

El sistema de medición y evaluación es la herramienta que permite a las autoridades ambientales y al propietario de la Cantera, verificar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes en el país.

### **Periodos de monitoreo**

El monitoreo abarca la etapa de operación y abandono del Proyecto.

### **Cronograma**

Desde el inicio de la fase de explotación

### **Costo**

Dentro de los gatos operacionales del MOPC y de la Secretaría del Ambiente SEAM

### **D) PLAN DE RECUPERACION AMBIENTAL (Plan de Abandono)Objetivos**

- Rehabilitar, en la medida que fuera posible el sitio y el entorno, una vez abandonada la Cantera.
- Reubicar los escombros en el mismo plano de la Cantera, de manera a minimizar la afectación de la fisonomía del lugar y reducir el impacto visual.
- Realizar el relleno parcial de las áreas abandonadas, utilizando el material estéril, en especial en los sitios en donde sea factible realizarlo por las condiciones del suelo y terreno.
- Estudiar alternativas de uso posterior, como ser piscicultura u otra actividad acorde a las características finales del sitio a ser abandonado.

**Metodología**

El proponente deberá realizar la recuperación paulatina de aquellas áreas que no afectan su fase operativa antes del abandono. En cuanto al predio en general, se tendrá que readecuar el mismo mediante raspado y reubicación del material estéril. El material de desecho que quede tendrá que ser arrojado en el fondo de la Cantera y luego proceder a la cubierta con suelo vegetal del plano de la misma, si fuere posible. Con ello se facilitaría la rápida repoblación vegetal.

En el caso que la profundidad de la fosa no permita lo anteriormente citado y sea inevitable la creación de un reservorio de agua; si no es posible el drenaje se podría buscar un uso alternativo para el propietario de la finca.

**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:

- a. Calidad visual intrínseca o atractivo paisajístico
- b. Calidad visual del entorno inmediato
- c. Calidad de las vistas escénicas

Ello permite la identificación de las zonas que deberán ser disimuladas, 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.

- a. Especies arbóreas
- b. Especies arbustivas
- c. Gramíneas y leguminosas herbáceas (fijación en taludes para evitar la erosión)

Al cierre de la operación de la Cantera, 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. **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:

- a. Control constante del posible déficit hídrico o exceso de agua, y riego en árboles y arbustos.
- b. Laboreo de árboles y arbustos (hasta garantizar su crecimiento), efectuando aportación de nutrientes, de ser necesario y podas.
- c. Reposición de especies, en caso de no obtener resultados satisfactorios.
- d. Inventario de la comunidad vegetal.
- e. Controles y seguimiento.

### **Abandono de la Explotación**

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

### **Costos Estimados**

#### **1) Manejo de Residuos Sólidos**

Las medidas de mitigación de manejo de residuos sólidos no representan costos adicionales a la operación, y deberán ser implementadas por el propietario

#### **2) Costos de Restauración del Área de Cantera**

Los Costos de las medidas de mitigación de restauración del área de Cantera, se presenta en forma unitaria, considerando que no se cuenta aún con un estudio de la capacidad propia de la misma.

Se deben considerar los costos (U\$S/m<sup>2</sup>) de:

- Voladura final para taludes
- Maquinaria móvil
- Tierra vegetal propia
- Abono orgánico, de ser necesario
- Árboles y Arbustos
- Personal Técnico (Ing. Forestal o Agrónomo)
- Personal
- Agua para riego

Se estima un costo de 150 US\$/m<sup>2</sup>.